



Teknisk forundersøgelse

Lavbundsprojekt Ved Novrup, Esbjerg Kommune



September 2023

Projektet har fået tilskud fra EU og Miljø- og Fødevarerministeriet.



**Miljø- og
Fødevarerministeriet**

”Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne: Danmark og Europa investerer i landdistrikterne”



Teknisk forundersøgelse

Lavbundsprojekt Novrup, Esbjerg Kommune

Rekvirent:

Esbjerg Kommune
Torvegade 74
6700 Esbjerg
Att.: Thomas Winther Jepsen



Rådgiver:

Bangsgaard & Paludan ApS
Sanderumvej 16b
5250 Odense SV

Tlf. 31 26 09 68
Email: Nikki@bangsgaardogpaludan.dk
www.bangsgaardogpaludan.dk



Version 2
Dato: 5. september 2023
Udarbejdet af: NH/MC
Kvalitetssikring: LGB/MC

Forsidebillede: Udsigt over den sydlige del af undersøgelsesområde O1.



INDHOLDSFORTEGNELSE

1	RESUMÉ	5
2	FORMÅL	8
3	DATAGRUNDLAG	9
3.1	VALIDERING AF DIGITAL HØJDEMODEL	10
3.2	VANDSPEJLSBEREGNINGER	10
3.3	AFVANDINGSKORT	11
4	OMRÅDEBESKRIVELSE	12
4.1	UNDERSØGELSESMRÅDE	13
4.2	NUVÆRENDE FORHOLD, UNDERSØGELSESMRÅDE O1	13
4.3	NUVÆRENDE FORHOLD, UNDERSØGELSESMRÅDE O2	28
4.4	NUVÆRENDE FORHOLD, UNDERSØGELSESMRÅDE O3	37
4.5	HISTORISKE FORHOLD	44
4.6	TERRÆNFORHOLD	47
4.7	OPLAND	49
4.8	NEDBØR OG AFSTRØMNING	50
4.9	JORDBUNDSFORHOLD	51
4.10	PLANFORHOLD OG LOVGIVNING	53
4.11	BIOLOGISKE FORHOLD	60
4.12	TEKNISKE ANLÆG	61
5	PROJEKTFORSLAG	63
5.1	INDLEDENDE PROJEKTOVERVEJELSER	63
5.2	PROJEKTBEKRIVELSE PROJEKTOMRÅDE 1	65
5.3	PROJEKTBEKRIVELSE PROJEKTOMRÅDE 2	72
5.4	PROJEKTBEKRIVELSE PROJEKTOMRÅDE 3	75
6	KONSEKVENSER	79
6.1	PROJEKTAFGRÆNSNING	79
6.2	AFVANDINGSFORHOLD	79
6.3	OPLANDSINDELING	82
6.4	AREALANVENDELSE	86
6.5	BERØRTE MATRIKLER	88
6.6	NÆRINGSSTOFBALANCE	88
6.7	OKKER	98
6.8	NATUR- OG MILJØFORHOLD	98
6.9	TEKNISKE ANLÆG OG AFVÆRGETILTAG	104
6.10	MYNDIGHEDSBEHANDLING	106
7	ANLÆGSBUDGET	109
8	TIDSPLAN	111
9	LITTERATUR	112



Bilagsliste

Bilag 1:	Oversigtskort
Bilag 2.1-2.3:	Afvandingssystemer (O1-O3)
Bilag 3.1-3.3:	Ledningsoplysninger (O1-O3)
Bilag 4.1-4.3:	Projekttiltag (O1-O3)
Bilag 4.1.1-4.1.2:	Område 1 projekttiltag (nord og syd)
Bilag 5.1-5.3:	Nuværende afvandingsforhold (O1-O3)
Bilag 6.1-6.3:	Fremtidige afvandingsforhold (O1-O3)
Bilag 7.1-7.3:	N-beregning (O1-O3)
Bilag 8.1-8.3:	P-beregning (O1-O3)
Bilag 9:	Analyserapport P-prøver
Bilag 10:	Koordinatliste for P-prøver
Bilag 11:	Fotos af jordprofiler
Bilag 12.1-12.3:	NP-Vekselkurs (O1-O3)
Bilag 13:	Analyserapport for C-prøver
Bilag 14.1-14.3:	CO ₂ -beregning (O1-O3)
Bilag 15:	Arkæologisk udtalelse



1 Resumé

Esbjerg Kommune har anmodet Bangsgaard & Paludan ApS om at udarbejde en teknisk forundersøgelse af et lavbundsprojekt langs Novrup bæk mellem Esbjerg og Tjæreborg.

Lavbundsordningen er en tilskudsordning til udtagning af lavbundsjord med det formål at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser, reducere udledningen af kvælstof til kystvande og genskabe eller forbedre natur. Udtagningen er målrettet landbrugsjord på kulstofrige lavbundsjord, de såkaldte organogene jord med mindst 6 % organisk kulstof. Lavbundsordningen bidrager til opfyldelse af Danmarks EU-forpligtelser på natur-, miljø- og klimaområdet.

Områdeafgrænsning og nuværende forhold

Esbjerg Kommune har afgrænset et undersøgelsesområde bestående af tre delområder på hhv. ca. 76, 34 og 95 ha, som udgøres af de lavtliggende arealer langs Novrup Å.

Projektforslag

Efter ønske fra Esbjerg Kommune, beskrives projekttiltag inden for de tre delområder således, at de både kan realiseres særskilt eller som et samlet område.

De projekterede tiltag er præsenteret for de berørte lodsejere i forbindelse med den ejendomsmæssige forundersøgelse. Eventuelle ønsker til projektilpasninger og arronderingsgrænser er indarbejdet direkte i indeværende tekniske forundersøgelse.

Projektforslaget for de tre delområder omfatter overordnet følgende tiltag:

Område 1

- Genslyngning af Novrup Bæk
- Etablering af afværgegrøft
- Blokering af grøfter
- Omlægning af dræn
- Overrislingszone
- Etablering af grøft

Område 2

- Genslyngning af Novrup Bæk
- Forlængelse af Tange Engbæk
- Omlægning af dræn
- Overrislingzoner
- Blokering af grøfter



Område 3

- Omlægning af grøfter
- Punktblokering af grøfter
- Etablering af afværgegrøft

På baggrund af de afvandingsmæssige påvirkninger og ønsker fra lodsejere i forhold til arronderingsgrænser udgør det samlede projektareal 162,46 ha fordelt på 59,85 ha, 30,94 ha og 71,67 ha for henholdsvis projektområde 1, 2 og 3.

Næringsstofomsætning

Den samlede næringsstofbalance for området fremgår af Tabel 1.

Tabel 1: Næringsstofomsætningen inden for projektområdet, angivet for hvert delområde samt det samlede projektområde

	Område 1	Område 2	Område 3	Samlet
Kvælstofreduktion	919 kg N/år	493 kg N/år	675 kg N/år	2.087 kg N/år
	15 kg N/ha/år	16 kg N/ha/år	9 kg N/ha/år	13 kg N/ha/år
Fosfortab	37,9 kg P/år*	17,7 kg P/år*	46,7 kg P/år*	102,3 kg P/år*
CO₂-reduktion	525,53 ton/år	436,05 ton/år	713,35 ton/år	1.674,93 ton/år
	8,78 ton/år/ha	14,09 ton/år/ha	9,95 ton/år/ha	10,31 ton/år/ha

* Der stilles krav om reduktion i fosforudledningen ved alle delområder.

Natur

Overordnet vurderes projektet at kunne bidrage positivt til områdets natur. Ved en realisering af projektet vil udtagningen af landbrugsjord medføre, at der over tid vil kunne skabes naturlige forhold i området. Realiseringen skal dog ske under hensyntagen til eksisterende natur.

Natura 2000

Overordnet vurderes indeværende projekt at kunne have en positiv indvirkning på det nedstrøms liggende Natura 2000-område, idet kvælstoftilførslen reduceres. Flere fuglearter forventes ligeledes at få gavn af en projekrealisering, da fourageringsmulighederne forbedres.

Økonomi

De samlede anlægsudgifter inkl. udgifter til detailprojektering, udbud og tilsyn fremgår af Tabel 2. Hertil skal påregnes udgifter til lodsejerkompensation, jordfordeling, tinglysning, mm.



Tabel 2: Anslåede udgifter forbundet med etablering af projektet.

	Område 1 (kr. ekskl. moms)	Område 2 (kr. ekskl. moms)	Område 3 (kr. ekskl. moms)	Samlet (kr. ekskl. moms)
Samlede udgifter ved realisering	2.906.000	1.842.000	1.155.000	5.903.000
Udgift pr. ton CO ₂ -ækv.	5.530	4.225	1.619	3.524

Et projekt vurderes for værende omkostningseffektivt, såfremt omkostningerne ikke overstiger 20.000 kr. / ton CO₂-ækv, hvorledes projektet vurderes omkostningseffektivt selv ved realisering af enkelte delområder.



2 Formål

Esbjerg Kommune har anmodet Bangsgaard og Paludan ApS. om at udføre en teknisk forundersøgelse af et lavbundsprojekt langs Novrup bæk i oplandet til Vadehavet, Juvre Dyb, Lister Dyb, Knudedyb og Grådyb (107, 111, 120,121). Det udpegede undersøgelsesområde omfatter tre delområder, der tilsammen udgør ca. 205 ha.

Formålet med undersøgelsen er at skaffe et tilstrækkeligt vidensgrundlag til at kunne vurdere størrelsen af drivhusgastilbageholdelsen, samt kortlægge øvrige effekter herunder kvælstofreduktion, P-balance og afvandingsmæssige forhold.

Den tekniske forundersøgelse skal beskrive de emner, som er listet i Landbrugsstyrelsens vejledning om tilskud til kommunale Vådområde- og lavbundsprojekter (senest opdateret 2021), samt opfylde kravene i gældende bekendtgørelser – BEK nr. 318 af 1. marts 2021, Bekendtgørelse om tilskud til vådområdeprojekter og lavbundsprojekter (med forbehold for at der er kommet opdaterede vejledninger og/eller bekendtgørelse i forundersøgelserperioden).

Lavbundsprojekter placeres på lavtliggende landbrugsarealer, som igennem en realisering af projektet omdannes til natur. Indsatsen er en del af det danske landdistriktsprogram 2016-2020, der overordnet set har til formål at skabe vækst og udvikling i landdistrikterne. Formålet med lavbundsprojekter er gennem naturprojekter at reducere landbrugets udledning af drivhusgasser. Lavbundsprojekter bidrager til at fremme naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed og bidrager til at forbedre vandmiljøet ved ekstensivering af drift af landbrugsarealer på kulstofrige lavbundsjorder. Projektet vil kunne danne grundlag for genopbygning af en organisk jordbund i form af tørv.



3 Datagrundlag

Datagrundlaget for indeværende projekt er baseret på eksisterende data stillet til rådighed af Esbjerg Kommune og fra www.datafordeler.dk (© Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur). Dette gælder f.eks. de kort (herunder ortofoto), der er anvendt gennem rapporten, vandføringsdata og den digitale højdemodel.

Rådgiver har foretaget en besigtigelse i november/december 2022 samt januar 2023 af undersøgelsesområdet samt relevant opland, hvor der er indmålt relevante koter i vandløb, grøfter og dræn mv. i det omfang, disse kunne registreres.

Alle fotos anvendt i indeværende forundersøgelse er taget af rådgiver.

Alle koter i projektet er angivet i m DVR90, og plankoordinater er bestemt i UTM, zone 32 (EUREF89). De regulativmæssige koter er omregnet fra DNN til DVR90 med omregningsfaktor -0,106 m afrundet til -0,11m.



3.1 Validering af digital højdemodel

I forbindelse med udarbejdelsen af indeværende forundersøgelsen er der anvendt den nyeste digitale højdemodel i 0,4 m grid. Højdemodellen har en angivet nøjagtighed på $\pm 0,05$ m i den vertikale kote. Projekttiltag og konsekvenskort er ligeledes udarbejdet på baggrund af ovennævnte digitale højdemodel.

I forbindelse med indeværende forundersøgelsen er der gennemført en stikprøvekontrol af højdemodellen for at vurdere usikkerheden forbundet med denne. Der er således indmålt 98 terrænpunkter, som er jævnt fordelt i området.

De indmålte punkter er herefter sammenstillet med højdemodellen, hvor det fremgår, at 78 % af de opmålte punkter er i overensstemmende med højdemodellens oplyste nøjagtighed. Målinger der afviger med mere end 8 cm fra den digitale højdemodel er alle taget på arealer, der fremstår opdyrkede, og hvor der sker kontinuerlige terræændringer som følge af jordbehandling. Målinger taget på faste flader i form af veje o.l. ligger indenfor en tolerance på 3 cm.

Samlet set er der ved valideringen således ikke tegn på, at de opmålte koter afviger fra den digitale højdemodel. Rådgiver vurderer, at den digitale højdemodel kan anvendes i forbindelse med udarbejdelsen af indeværende forundersøgelse.

Ved en detailprojektering kan der, såfremt det viser sig nødvendigt, foretages en nærmere undersøgelse af terrænforholdene, såfremt der sker en ændring af de afvandingsmæssige forhold i nærhed af bygninger eller tekniske anlæg, der er følsomme over for påvirkning.

3.2 Vandspejlsberegninger

Vandspejlsberegninger i Novrup Bæk udføres ved brug af VASP. Disse er herefter sammenkoblet med rådgivers opmåling og registreringer af afvandingsystemer i området.

Beregningerne af vandspejlsniveauerne i vandløb foretages fra nedstrøms ende med et startvandspejl i Novrup Bæk i kote 0,1 m. De resulterende vandspejle anvendes herefter til beregningen af vandspejlsniveauerne i tilløbene. Den afsluttende beregning af de forventede afvandingsforhold samt vandløbsoversvømmelser sker ved en sammenstilling af resultaterne for samtlige vandløb og grøfter, hvorved interaktionen imellem de enkelte vandløb medregnes.

Ethvert vandløbsprofil er karakteriseret ved at yde en vis modstand mod vandets kræfter. Denne modstand er i de hydrauliske beregninger beskrevet ved Manningtallet. Vurderingen af denne konstant beror til dels på erfaring fra tilsvarende vandløb og dels på en analyse af vandløbet og ådalen. I forbindelse



med vandløbsoversvømmelser vil modstanden være væsentligt højere på det oversvømmede terræn sammenholdt med vandløbsprofilet med dertilhørende forskellige Manningtal. Disse forhold beskrives nærmere i rapporten, hvor det er relevant.

For vandløbene tages der udgangspunkt i et Manningtal på 12 om sommeren og 18 om vinteren og 60 i glatte/rent skyllede rør (i overensstemmelse med regulativets angivelse). Ved rør, der ligger neddykket i vandløbsbunden med en naturlig bund igennem, er Manningtallet reduceret til at modsvare den ændrede ruhed. Reduktionen afhænger af neddykningsgraden samt bundsubstratet.

3.3 Afvandingskort

Afvandingsforholdene beskrives ved forskellen mellem terrænmodellen, og det forventede grundvandsspejl. Det er væsentligt at bemærke, at der er tale om en beskrivelse af muligheden for at opnå en bestemt afvandingsdybde med aktiviteter som f.eks. dræning. Det er altså ikke givet, at grundvandet i virkeligheden vil have den beregnede gradient, da de naturgivne dræningsforhold vil være bestemt af f.eks. jordbundsforholdene.

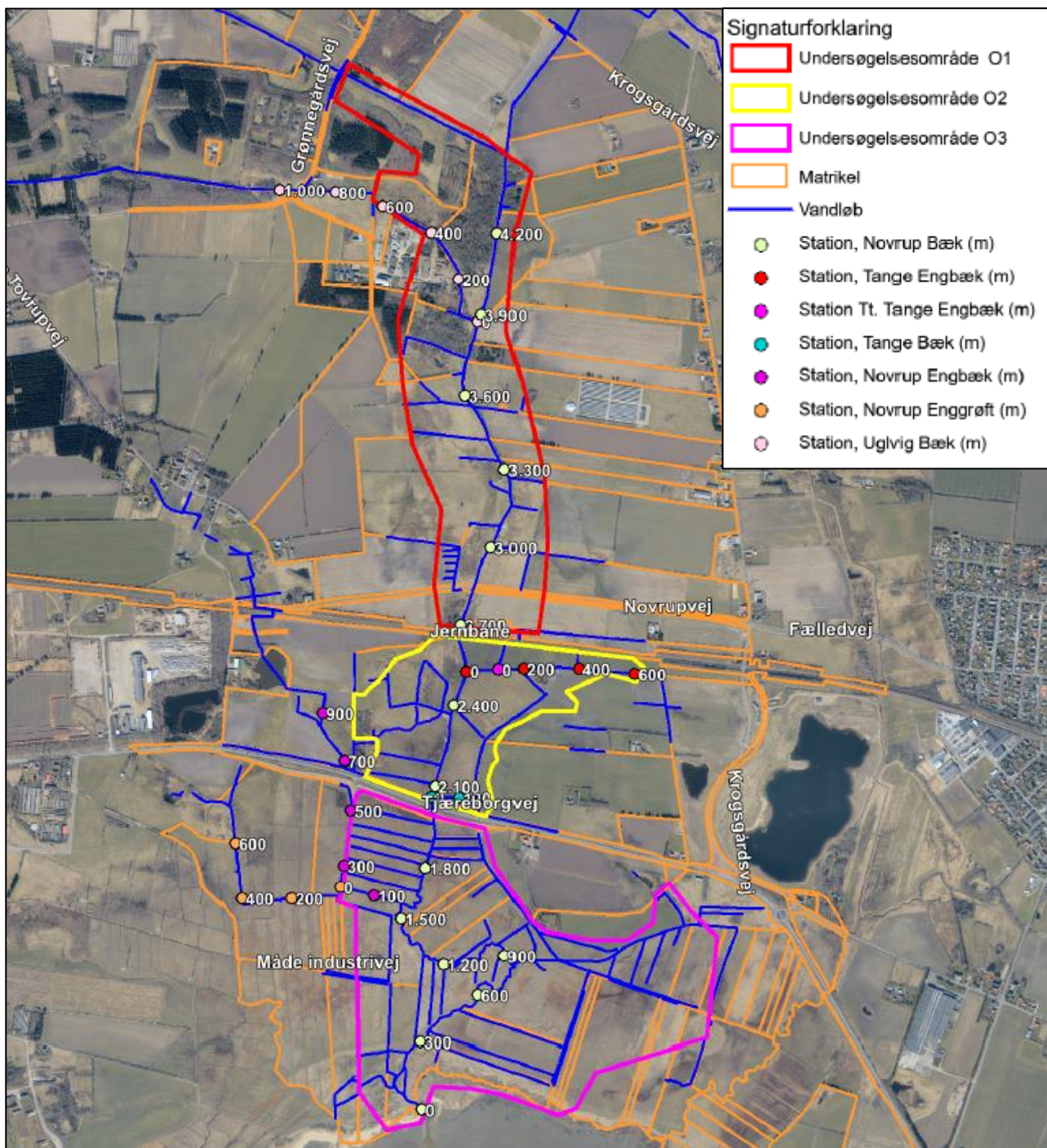
Grundvandsspejlet ved sommermiddelfstrømningerne kortlægges som udgangspunkt med en gradient på 2 ‰ i korteste afstand til et åbent vandspejl (beregnet vandspejl i å, grøft eller sø) medmindre andet er angivet.

De potentielle drændybder er beregnet i et net på 20*20 meter med MapInfo applikationen VASP Grid og terrænmodelleringsprogrammet Vertical Mapper og forskellen mellem drændybderne og terrænmodellen er et udtryk for afvandingsforholdene. Der er angivet afvandingsdybder med en ækvidistance på 0,25 m til en afvandingsdybde på 1,25 m.



4 Områdebeskrivelse

Undersøgelsesområdet, som er defineret af Esbjerg Kommune, udgør samlet ca. 205 ha fordelt på tre delområder langs Novrup Bæk på henholdsvis ca. 76, 34 og 95 ha, der fremadrettet vil blive benævnt undersøgelsesområde O1, O2 og O3, jf. Figur 1 og Bilag 1. Undersøgelsesområdet er beliggende øst for Novrup.



Figur 1: Oversigtskort over beliggenheden af undersøgelsesområdet ved Novrup Bæk. For stort kort se Bilag 1.



4.1 Undersøgelsesområde

I det samlede undersøgelsesområde er der syv offentlige vandløb, som er følgende: Novrup Bæk, Uglvig Bæk, Tange Engbæk, Tilløb til Tange Engbæk, Tange Bæk, Novrup Engbæk og Novrup Enggrøft. Der er ét samlet regulativ for de offentlige vandløb inden for undersøgelsesområdet. Regulativet er benævnt "Regulativ for Novrup Bæk vandløbssystem" og er fra 1999 fra Esbjerg Kommune. Regulativet er et geometrisk skikkelsesregulativ, hvormed kravet til vandløbenes vandføringsevne er fastlagt ved faste dimensioner og koter.

Ifølge regulativet er alle vandløb inden for undersøgelsesområderne modstrøms stationeret. Novrup Bæk har således start med st. 0 m angivet ved udløbet i Vadehavet, mens de resterende vandløb har start med st. 0 angivet ved deres udløb i Novrup Bæk.

De offentlige vandløb inden for undersøgelsesområdet er besigtiget, og der er foretaget enkeltmålinger i vandløbene af bund, vandspejl og tilløb. Forholdene i vandløbene beskrives på baggrund af besigtigelsen og er sammenstillet med de regulativmæssige forhold.

For Novrup Bæk st. 4.485 - 2.856 m, hvilket omfatter undersøgelsesområde O1, sammenlignes tillige med en kontrolopmåling foretaget i 2017 og stillet til rådighed af Esbjerg Kommune.

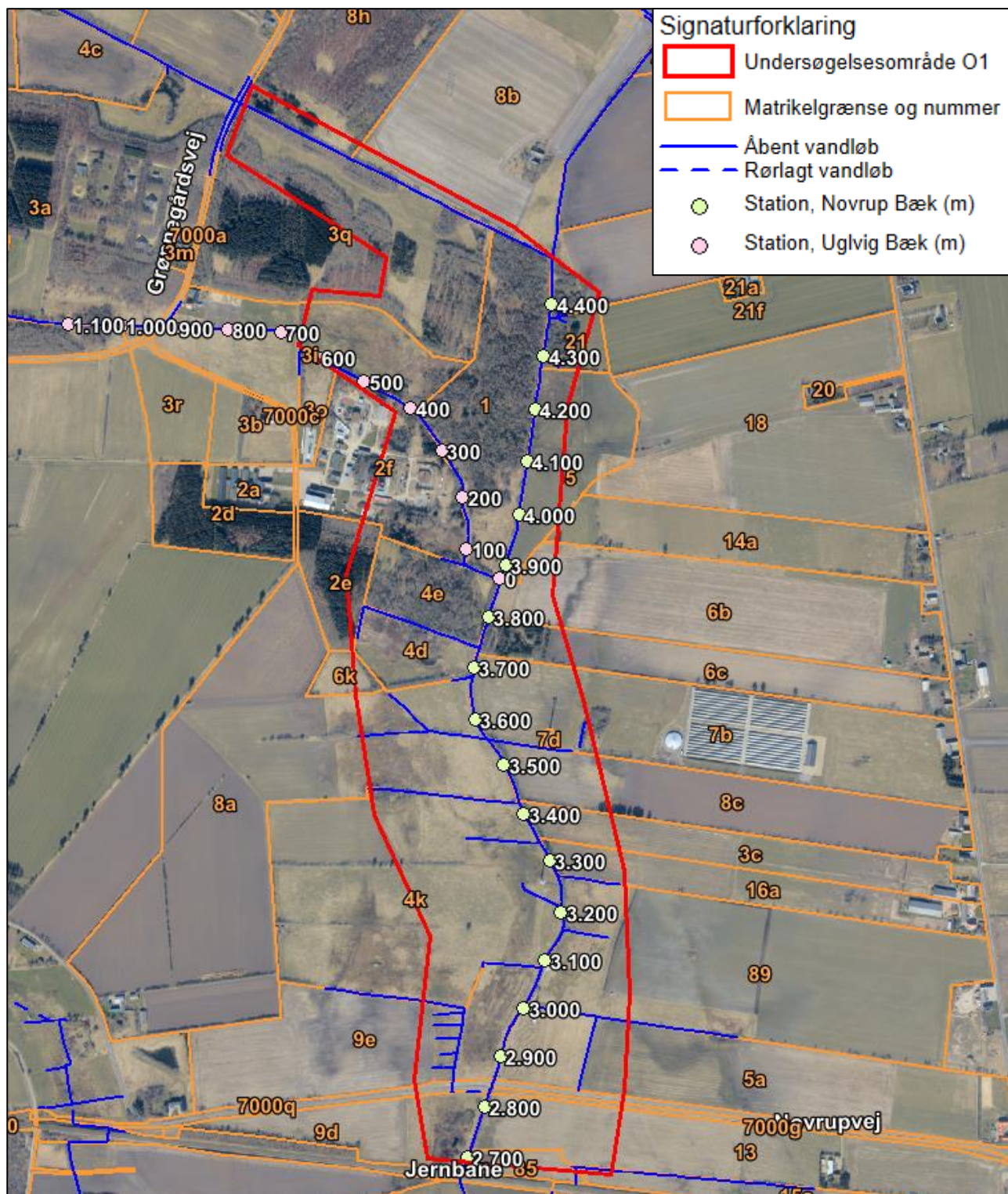
Da Esbjerg Kommune ønsker mulighed for at realisere projektområderne uafhængigt af hinanden, beskrives de nuværende forhold vedr. vandløb, dræn og grøfter separat for de tre undersøgelsesområder i det følgende.

Afvandingssystemer i området er kortlagt både ved besigtigelsen af området og ved indhentning af oplysninger om dræn i WSP's drænarkiv.

4.2 Nuværende forhold, Undersøgelsesområde O1

4.2.1 Offentlige vandløb

I undersøgelsesområde O1 er der to offentlige vandløb, Novrup Bæk og Uglvig Bæk, som er nærmere beskrevet i det følgende. Derudover er der registreret en række mindre private tilløb. De to offentlige vandløb med angivelse af stationering fremgår af Figur 2.



Figur 2: Oversigt over placering af vandløb i undersøgelsesområde O1.

4.2.1.1 Novrup Bæk

Undersøgelsesområde O1 omfatter Novrup Bæk på strækning st. 4.485 - 2.692 m. På hele strækningen fremstår vandløbet reguleret og udrettet med generelt set ensartede fysiske forhold.



Fra sit udspring i st. 4.485 m er den regulativmæssige bundbredde 0,5 m frem til st. 3.874 m, hvorfra den øges til 0,7 m frem til indløbet under Novrupvej i st. 2.847 m. Fra st. 2.847 m og frem til st. 2.692 m er den regulativmæssige bundbredde 0,8 m. Den observerede bundbredde på besigtigelsestidspunktet varierer inden for undersøgelsesområde O1 imellem 0,4 – 0,8 m.

St. .4485 -3.786 m

Novrup bæk har sit udspring ved st. 4.485 m, hvor der er tilløb fra to private afvandingssystemer, herfra har det et sydgående forløb med flere åbne tilløb. Der blev observeret en varierende grad af okkerudfældning i vandløbet samt i tilløbene hertil. Vandløbet har fast sandet bund og med grus flere steder.

St. 3.786- 3.560 m

Der er indmålt en rørbro i st. 3.786 m med indløb i et Ø500 mm betonrør i kote 3,8 m og udløb i st. 3.781 m i kote 3,8 m. Ved udløbet af rørbroen blev der observeret et 7 m langt sandfang fra st. 3.781 – 3.774 m, jf. Figur 3. Nedstrøms sandfanget er bundbredden 0,5 – 0,6 m med en fast grusbund. Strømmen er jævn med en vanddybde på ca. 4 cm. Der er observeret en del vedmateriale og blade i vandløbet fra de vandløbsnære træer.



Figur 3: Sandfang observeret ved st. 3.781 m.

Vandløbsbredden øges til 0,5 – 0,6 m fra st. 3.725, hvor der bliver lysåbent jf. Figur 4. Vandløbsbunden er fast og sandet med noget grusmateriale. Strømmen er fortsat jævn, og vanddybderne øges op til ca. 17 cm.



Figur 4: Vandløbsbunden øges til 0,5 - 0,6 m på den lysåbne strækning omkring st. 3.725 m.

Ved St. 3.560 m er vandløbet okkerpåvirket, jf. Figur 5. Der er et åbent tilløb fra højre og venstre, der begge er okkerpåvirket. Vandløbet har her en bundbredde på ca. 0,6 m med fast grusbund. Strømmen er jævn med en vanddybde på 11 cm på besigtigelsestidspunktet.



Figur 5: Novrup Bæk ca. st. 3.560 m. Vandløbet er okkerpåvirket her, og strømmen er jævn. Der er åbent tilløb fra både højre og venstre. Højre tilløb ses på billedet.

St. 3560 – 2.692 m

Ved besigtigelsen har vandløbet på strækningen 3.000 - 2.856 m en bundbredde på 0,7 m. Bunden er sandet dog med forekomst af grus, og bunden er fast. Strømmen er svag til jævn jf. Figur 6, og vanddybden er på besigtigelsestidspunktet 20-25 cm. Der er varierende grader af okkerudfældning på strækningen.



Figur 6: Vandløbet har en sandet og fast bund med noget grus-materiale. Strømmen er svag til jævn på strækningen.

Fra st. 2.856 – 2.847 m krydser Novrupvej samt Tjæreborgstien igennem undersøgelsesområdet. Udløbet under Novrupvej samt indløbet under Tjæreborgstien fremgår af Figur 7.



Figur 7: Udløbet under Novrupvej ved st. 2.847 m fremgår øverst i billedet, og indløbet under Tjæreborgstien fremgår nederst i billedet.



Nedstrøms Novrupvej er bunden blød, og bundbredden er 0,7 m. Vandet er stillestående på strækningen, jf. Figur 8, med vanddybder på ca. 20 cm.



Figur 8: Strømmen er svag i Novrup bæk på strækningen st. 2.825 - 2.692 m.

En sammenligning af regulativmæssige og nuværende bundkoter og faldforhold fremgår af Tabel 3. Som det fremgår, er de indmålte bundkoter tilsvarende kontrolopmålingen foretaget i 2017, og det vurderes, at vandløbet har fundet et stabilt leje.



Tabel 3: Sammenstilling af regulativmæssige, og faktiske bundkoter og fald forhold i Novrup Bæk i undersøgelsesområde O1.

Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Kontrol 2017 bundkote (m)	Kontrol 2017 bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
4.485	6,59		6,72		6,79	
		4,5		4,96		5,8
4.245	5,50		5,53		5,49	
		3,6		3,52		3,5
3.873	4,15		4,22		4,20	
		4,3		3,74		3,3
3.774	3,72		3,85		3,89	
		4,3		4,66		4,5
3.555	2,78		2,82		2,91	
		1,6		1,62		1,8
2.864	1,70		1,63		1,65	
		1,14		-		-0,4
2.829	1,66		-		1,66	
		1,3		-		0,3
2.695	1,48		-		1,62	

4.2.1.2 Uglvig Bæk

Undersøgelsesområdet omfatter Uglvig Bæk fra st. 746 – 0 m, hvor vandløbet har udløb i Novrup Bæk. Vandløbet er generelt set reguleret og udrettet igennem undersøgelsesområdet.

Den regulativmæssige bundbredde på strækningen er 0,6 m. Ved besigtigelsen fremstod vandløbet dog smallere med en bundbredde varierende imellem 0,3 – 0,6 m med lokale indsnævringer fra brinkvegetationen, der har spredt sig til overgangszonen.

St. 746 – 600 m

Vandløbet har en fast gruset bund frem til st. 600 m med varierende bundbreder mellem 0,3 – 0,6 m. På strækningen er strømmen jævn med varierende vanddybder fra 5 – 15 cm, jf. Figur 9 og Figur 10.



Figur 9: Uglvig Bæk ca. st. 650 m. Vandløbsbunden er fast og består af grus- og stenmaterialer. Strømmen er jævn og vanddybden ca. 5 cm.



Figur 10: Uglvig Bæk omkring st. 600 m. Bunden er fortsat fast og gruset. Vanddybden er her ca. 15 cm, og strømmen er jævn. Der blev observeret en del blade i vandløbet, og brinkvegetationen danner lokale indsnævninger.



St. 600 – 0 m

Nedstrøms st. 600 m skifter vandløbet karakter, hvor bunden frem til udløbet i Novrup Bæk er sandet, med en bundbredde varierende mellem 0,5 – 0,6 m. Der blev observeret en del okkerudfældning på strækningen.

Vandet er stillestående jf. Figur 11, med varierende vanddybder på 6 – 20 cm.

Uglvig Bæk passerer på strækningen st. 558 – st. 68 m forbi en Falck-brandskole, hvor der regelmæssigt foretages brandslukningsøvelser, hvilket ifølge Esbjerg Kommune har medført en PFAS-forurening i området.



Figur 11: Vandløbsbunden er sandet og er flere steder blød med okkerudfældning. Vandet er stillestående.

En sammenligning af de regulativmæssige og nuværende bundkoter samt faldforhold for Uglvig Bæk fremgår af *Tabel 4*.



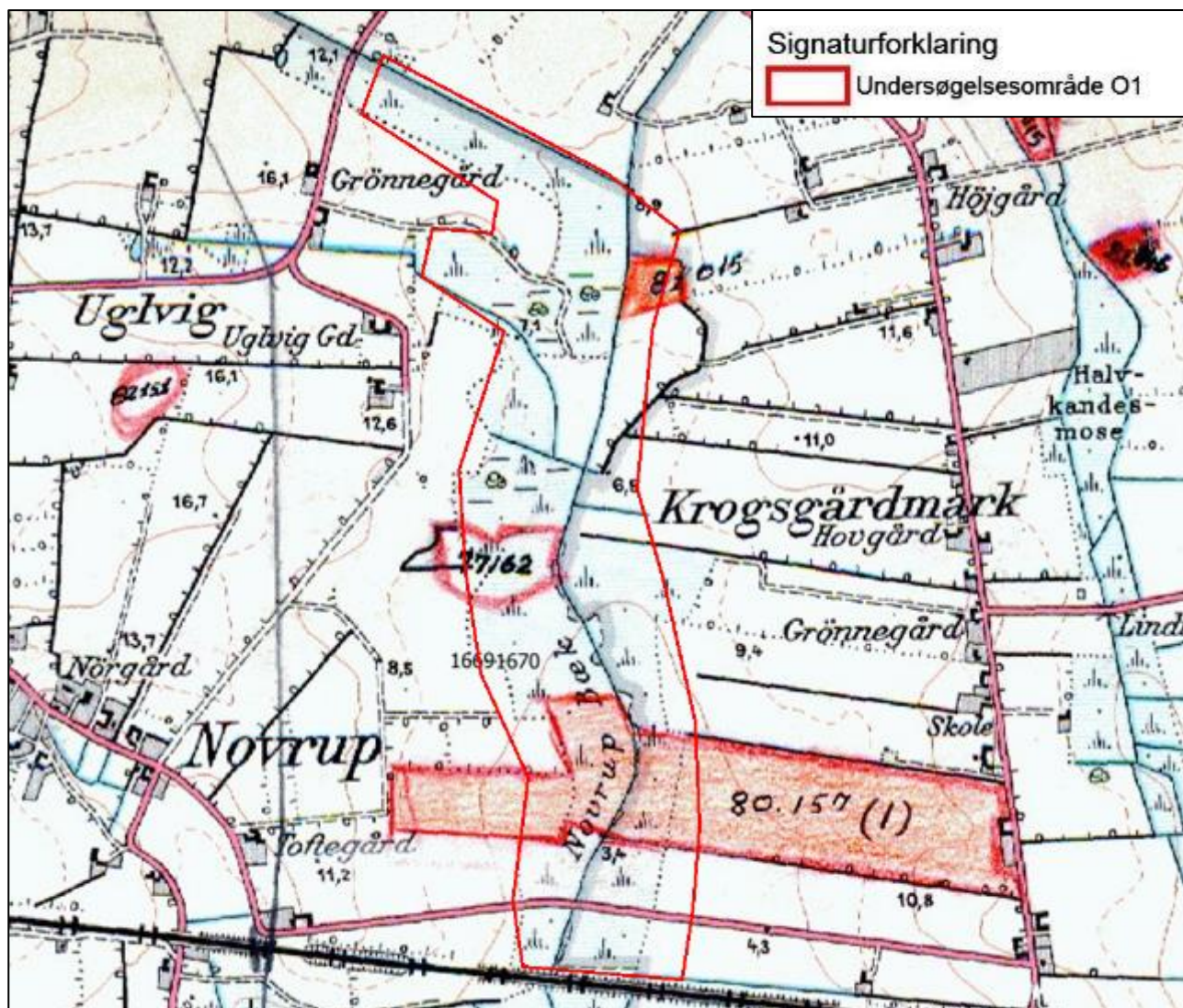
Tabel 4: Sammenstilling af regulativmæssige, og faktiske bundkoter samt fald-forhold i Uglvig Bæk i undersøgelsesområde O1.

Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
922	9,35	4,6	9,34	5,1
822	8,89	6,3	8,83	5,7
616	7,60	7,2	7,66	7,4
353	5,72	3,6	5,72	4,3
0	4,44		4,20	

4.2.2 Afvandingssystemer

Af drænarkivet fremgår det, at der forefindes drænsager i området, jf. Figur 12.

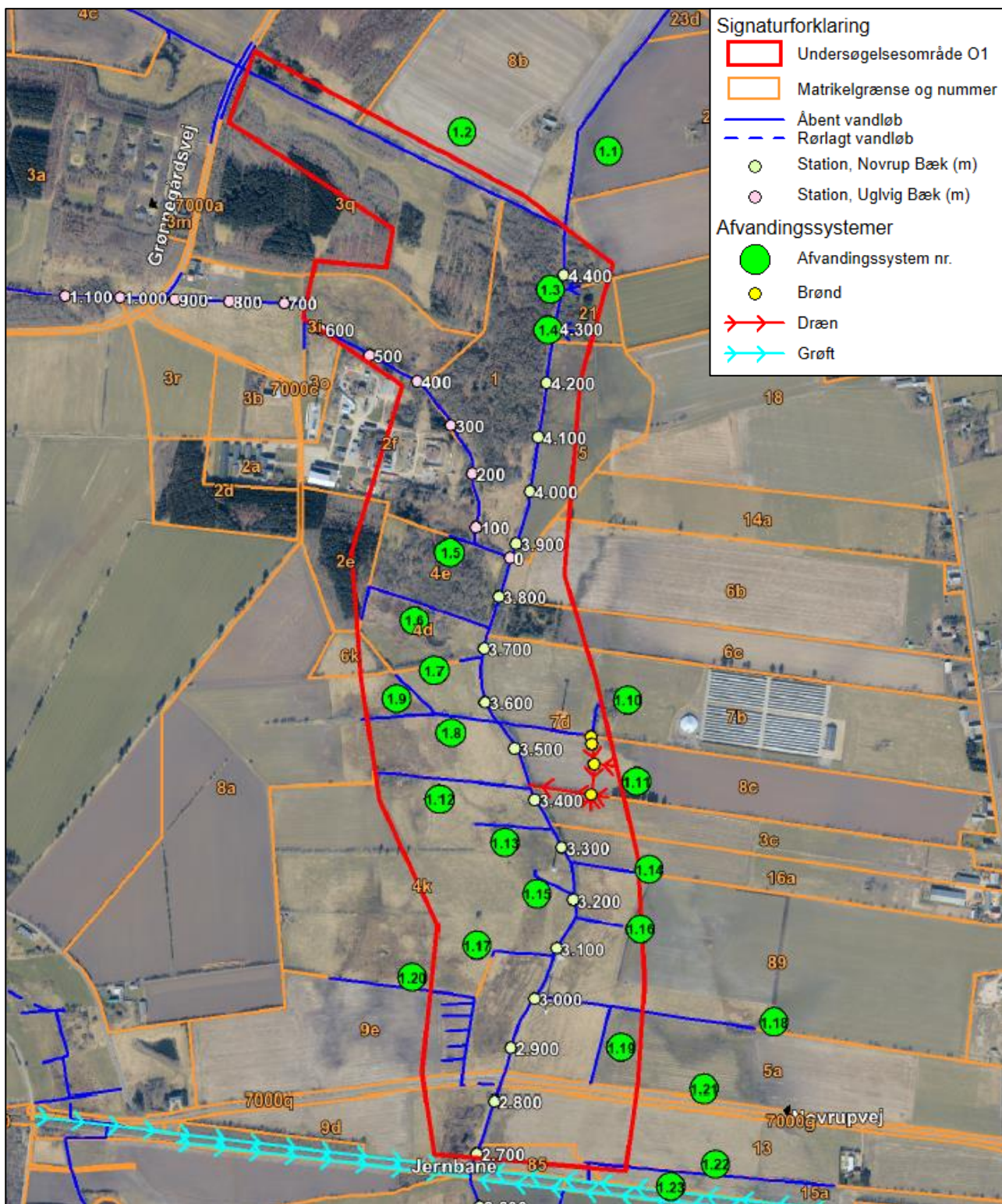
Oplysninger fra drænarkivet stemmer generelt kun delvist overens med besigtigelsen af området og vurderes derfor alene at kunne betragtes som retningsgivende for drænarbejder, idet der ved besigtigelsen er registreret flere grøfter end angivet i drænarkivet.



Figur 12: Oversigt over drænplaner i forbindelse med delområde O1, røde markeringer med tal angiver drænplaner.

Ved rådgivers besigtigelse er synlige dræn og drænbrønde, inden for og i det umiddelbare opland til undersøgelsesområdet, indmålt og kortlagt i det omfang, det har været muligt. Dette har givet anledning til at inddele området i 23 overordnede afvandingsystemer, der fremgår oversigtligt af Figur 13 samt bilag 2.1.

Afvandingsystemer, der påvirkes af de projekterede tiltag, beskrives nærmere i afsnit 5.2.2. De øvrige systemer behandles ikke yderligere i denne rapport.



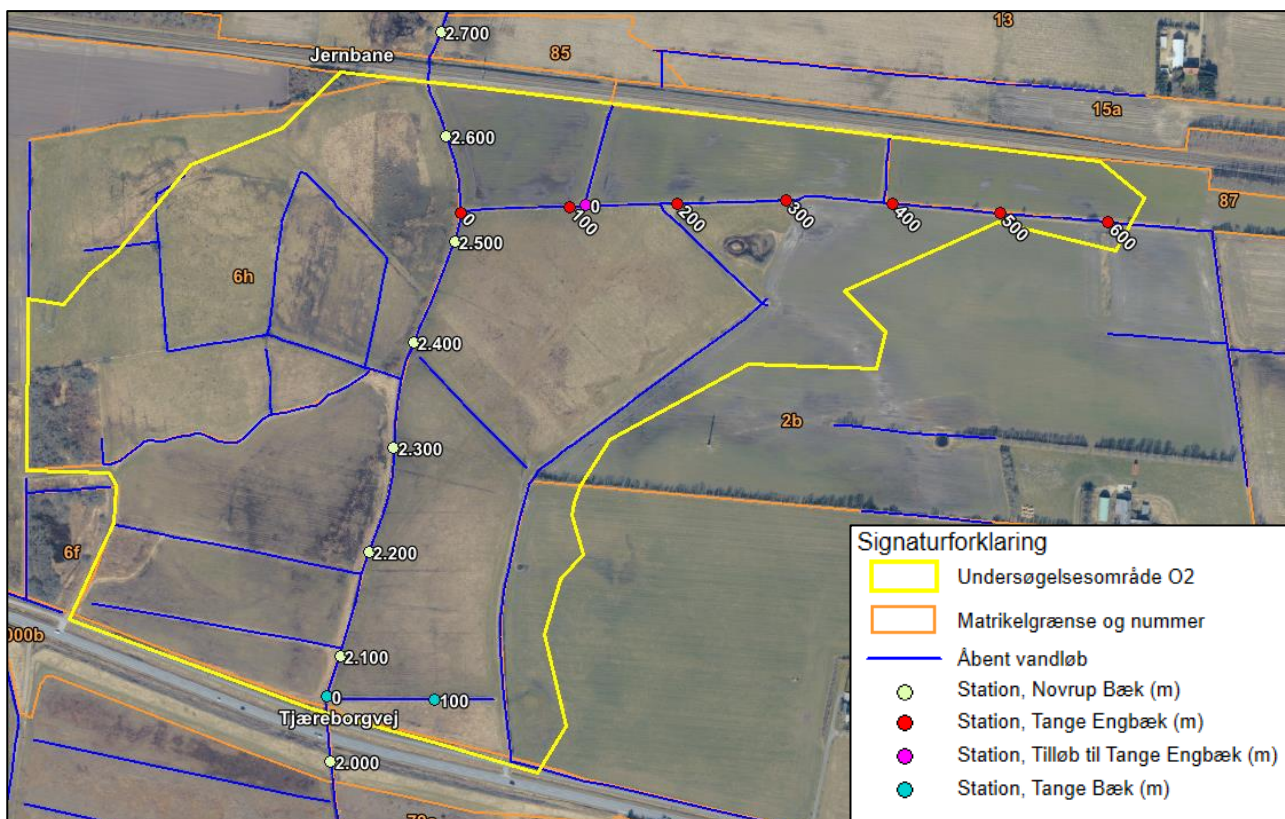
Figur 13: Afvandingssystemer registreret i forbindelse med rådgivers besigtigelse af delområde O1.



4.3 Nuværende forhold, Undersøelsesområde O2

4.3.1 Offentlige vandløb

I undersøelsesområde O2 er der fire offentlige vandløb, som er nærmere beskrevet i det følgende. Derudover er der registreret en række mindre private tilløb. De fire offentlige vandløb med angivelse af stationering fremgår af Figur 14.



Figur 14: Oversigt over placeringen af vandløb i undersøelsesområde O2.

4.3.1.1 Novrup Bæk

Undersøelsesområde O2 omfatter strækningen st. 2.658 – 2.050 m. På strækningen inden for undersøelsesområde O2 er vandløbet generelt set reguleret og udrettet. Den regulativmæssige bundbredde er 0,8 m mellem st. 2.658 – 2.536 m, hvorefter den øges til 0,9 m frem til Tjæreborgvej.

St. 2.658 – 2.246 m

Ved undersøelsesområdetets start, syd for jernbanen, er den regulativmæssige bundbredde 0,8 m, mens den ved besigtigelsen vurderes at være ca. 1,3 m. Brinken er stensikret på begge brinker af vandsluget under banen, jf. Figur 15. Bunden er blød med 10-15 cm dynd. Strømmen er jævn, jf. Figur 16, og vandstanden varierer mellem 20 – 30 cm.



Figur 15: Udløbet under jernbanen. Der er stensikret langs begge brinker.



Figur 16: Nedstrøms jernbanen er bundbredden for Novrup Bæk 1,3 m bred med jævn strøm.

Novrup bæk har tilløb fra to offentlige vandløb; Tange Engbæk samt dennes tilløb i st. 2.536 m og Tange Bæk i st. 2.068 m. Derudover har Novrup bæk et åbent tilløb fra afvandingssystem 2.2 i st. 2.372 m.

Novrup Bæk har på hele strækningen gode strømforhold med varierende vanddybder mellem 20 – 35 cm.

St. 2.246 – 2.050 m

Fra st. 2.246 m og frem til rørindløbet under Tjæreborgvej ved st. 2.050 m aftager strømmen til svag, jf. Figur 17, som følge af reducerede faldforhold. Bunden er på strækningen blød med 10 – 15 cm dynd, men med partier af fast sandet bund. Bundbredden varierer mellem 0,8 – 1,10 m.



Figur 17: Strømmen aftager til svag nær indløbet under Tjæreborgvej.

Generelt bærer vandløbet på strækningen st. 2.246 – 2.050 m præg af manglende fysisk variation, hvilket, sammen med dets meget udrettede forløb, er med til, at der er manglende målopfyldelse på alle parametre.

En sammenligning af de regulativmæssige og nuværende bundkoter og faldforhold fremgår af Tabel 5.

Tabel 5: Sammenstilling af regulativmæssige og faktiske bundkoter samt fald-forhold i Novrup Bæk i undersøgelsesområde O2.

Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
2.658	1,45		1,50	
		2,8		1,9
2.564	1,18		1,31	
		1,6		0,8



Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
2.363	0,95		1,16	
		1,0		1,1
2.179	0,77		0,95	

4.3.1.2 Tange Engbæk

Tange Engbæk er et 690 m langt vandløb, der har sit udspring i skellet mellem matr.nr. 87 og matr.nr 2b, Krogsgård Hgd., Tjæreborg. Vandløbet har et reguleret og udrettet forløb, jf. Figur 18, frem til sit udløb i Novrup Bæk i dennes st. 2.536 m. Tange Bæk har tilløb fra Tilløb til Tange Engbæk i st. 114 m. Vandløbsbunden er sandet og blød, og der er mangel på fysisk variation. Vandet er stillestående på hele strækningen, og vanddybden varierede fra 10 - 40 cm.



Figur 18: Tange Engbæk ligger udrettet igennem landskabet. Strømmen er stillestående og bunden er blød og sandet med mangel på fysisk variation.

En sammenligning af de regulativmæssige og nuværende bundkoter samt faldforhold fremgår af Tabel 6.



Tabel 6: Sammenstilling af regulativmæssige og faktiske bundkoter samt fald-forhold i Tange Engbæk Bæk i undersøgelsesområde O2.

Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
690	2,24	3*	2,46	3,6
640	2,09	1,6	2,28	2,7
391	1,69	1,6	1,6	1,9
182	1,35	1,6	1,21	0,4
77	1,19	1,2	1,17	-0,9
0	1,10		1,24	

* I regulativet står der 23 ‰, men beregningen er 3 ‰. Det antages derfor, at der er tale om en tastefejl i regulativet.

4.3.1.3 Tilløb til Tange Engbæk

Tilløb til Tange Engbæk har sit udspring på matr.nr 2b, Krogsgård Hgd., Tjæreborg, hvorfra det har et sydligt forløb med udløb efter 88 m i Tange Engbæk i dennes st. 114 m. Bunden er blød på strækningen med 5-10 cm dynd. Vandet er stillestående, jf. Figur 19, med en vanddybde på 30 cm. Der er observeret vandløllike i tilløbet, men ellers er der ringe fysisk variation i vandløbet. Den regulativmæssige bundbredde er 0,5 m og det regulativmæssige fald på trækningen er 2,8 ‰, hvilket stemmer overens med observationerne ved besigtigelsen.



Figur 19: Tilløb til Tange Engbæk. Foto er taget 5 m opstrøms tilløbet i Tange Engbæk.

En sammenligning af de regulativmæssige og nuværende bundkoter og faldforhold fremgår af Tabel 6.

Tabel 7: Sammenstilling af regulativmæssige og faktiske bundkoter samt fald-forhold i Tilløb til Tange Engbæk i undersøgelsesområde O2.

Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
88	1,49	2,8	1,53	2,7
0	1,24		1,29	

4.3.1.4 Tange Bæk

Tange Bæk starter i et Ø1100 mm rør på matr.nr. 2b, Krogsgård Hgd, hvor den har et vestligt forløb, med udløb efter 153 m i Novrup Bæk i dennes st. 2.068 m. Vandløbet ligger udrettet i landskabet med en bundbredde på ca. 0,5 m. Vandløbsbunden fremstår sandet men fast de fleste steder. Der er mangel på fysisk variation i form af dødt ved eller sten, men der er dog observeret vandstjerne sp., jf. Figur 20.



Figur 20: Tange Bæk set i modstrøms retning. Vandet er stillestående på hele strækningen. Der er generelt mangel på fysisk variation, men der ses dog vækst af vandstjerne sp.

Strømmen er primært stillestående på hele strækningen, og vanddybder varierer fra 4 cm nær udspringet til 25 cm nær tilløbet til Novrup Bæk. Der er registreret en rørbro med indløb i st. 14 m i regulativmæssig kote 0,92 m og udløb i st. 5 m i regulativmæssig kote 0,91 m. Ved besigtigelsen er indløbet til overkørslen indmålt i kote 0,85 m og udløb i kote 0,98 m, og der er således bagfald på strækningen. Indløbet ligger 7 cm under regulativmæssig bund, mens udløbet ligger 7 cm over regulativmæssig bund. Det gennemsnitlige regulativmæssige fald på strækningen



er 0,7 ‰, mens der ved besigtigelsen 2022 er indmålt et gennemsnitligt fald på 1,7 ‰.

En sammenligning af de regulativmæssige og nuværende bundkoter samt faldforhold fremgår af Tabel 6.

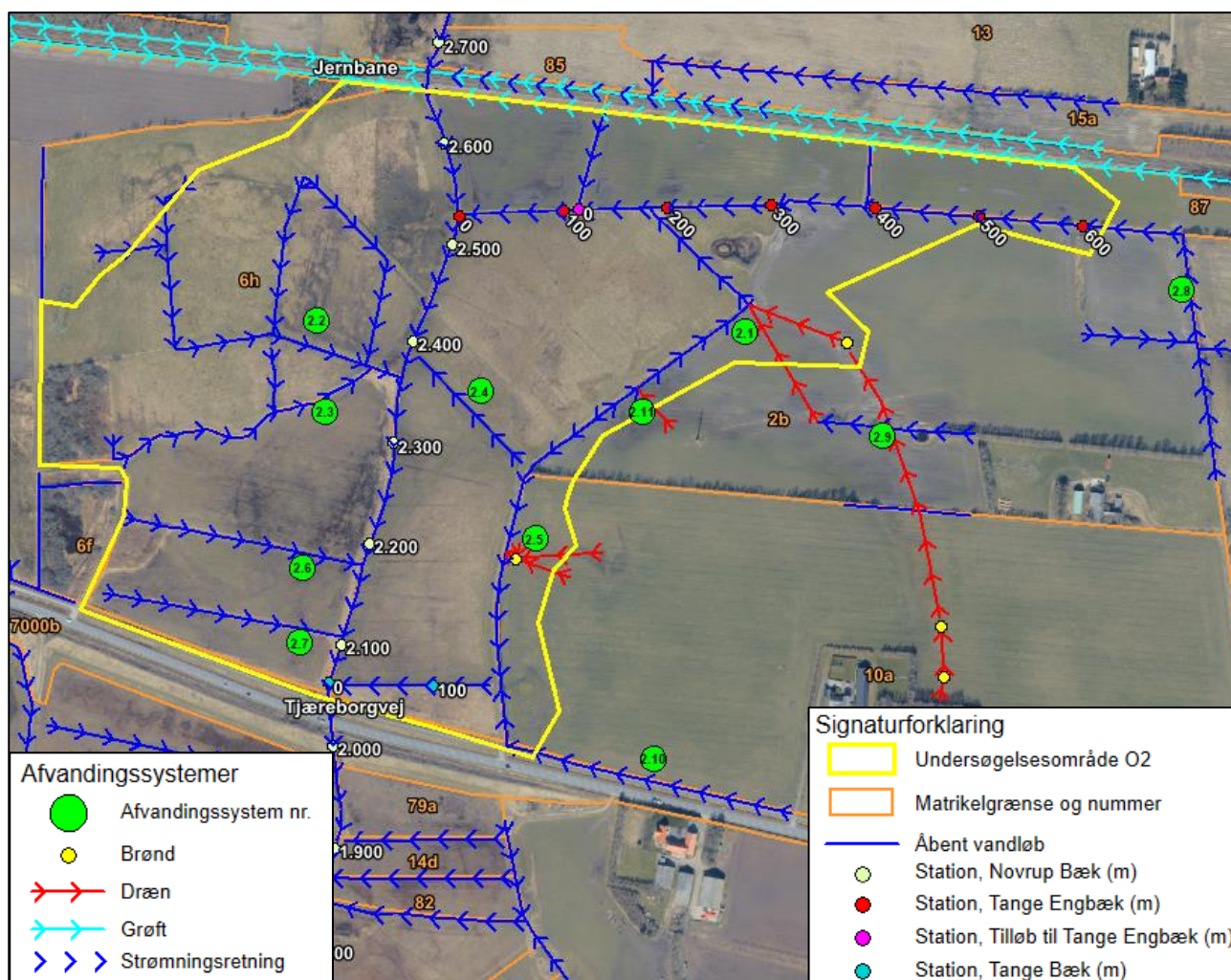
Tabel 8: Sammenstilling af regulativmæssige og faktiske bundkoter samt fald-forhold i Tange Bæk i undersøgelsesområde O2.

Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
153	0,94	0,7	1,11	1,6
0	0,84		0,87	

4.3.2 Afvandingsystemer

Der fremgår ikke oplysninger om drænsager i WP's drænarkiv, hvorfor angivelsen af afvandingsystemer alene baserer sig på besigtigelsen af området. Dette har givet anledning til at inddele området i 11 overordnede afvandingsystemer, der fremgår oversigtligt af Figur 21 samt bilag 2.2.

Afvandingsystemer, der påvirkes af de projekterede tiltag, beskrives nærmere i afsnit 5.3.3. De øvrige systemer behandles ikke yderligere i denne rapport.

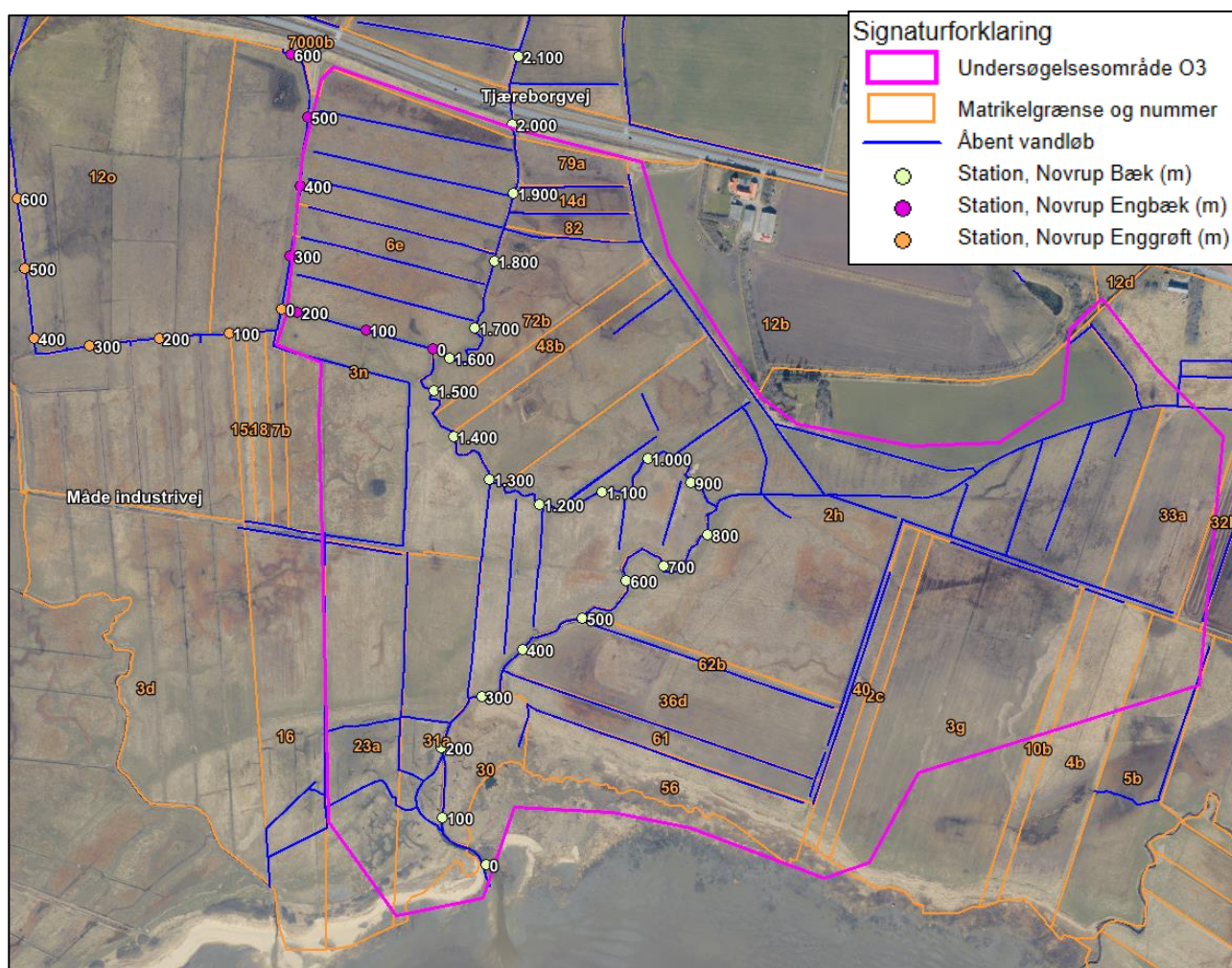


Figur 21: Afvandingsystemer registreret i forbindelse med rådgivers besigtigelse af delområde O2.

4.4 Nuværende forhold, Undersøgelsesområde O3

4.4.1 Offentlige vandløb

I undersøgelsesområde O3 er der tre offentlige vandløb, som er nærmere beskrevet i det følgende. Derudover er der registreret en række mindre private tilløb. De tre offentlige vandløb med angivelse af stationering fremgår Figur 22.



Figur 22: Oversigt over placeringen af vandløb i undersøgelsesområde O3. Novrup Bæk

4.4.1.1 Novrup Bæk

Undersøgelsesområde O3 starter i st. 1.996 m ved højvandsklappen ved udløbet under Tjæreborgvej, jf. Figur 23. På besigtigelsestidspunktet var der højvande, hvilket påvirker vandspejlsmålingerne, idet Novrup Bæk på strækningen mellem Tjæreborgvej og udløbet i Vadehavet således er stuvningspåvirket.



Figur 23: Højvandklap i Novrup Bæk st. 1.996 m ved udløbet under Tjæreborgvej.

St. 1.996 – 872 m

På strækningen st. 1.996 – 872 er den regulativmæssige bundbredde 1,40 m, hvilket stemmer overens med det observerede på besigtigelsen.

Det regulativmæssige fald er varierende mellem 0,1 – 0,8 ‰ med undtagelse af strækningen st. 1.584 – 1.475 m, hvor det øges til 2,75 ‰.

Novrup Bæk har inden for undersøgelsesområdet tilløb fra Novrup Engbæk i st. 1.584 m.

Vandløbet har et naturligt slynget forløb igennem landskabet, jf. Figur 24, men der er mangel på anden form for fysisk variation. Vandløbsbunden er på hele



strækningen blød. På besigtigelsestidspunktet er strømmen svag og vandstanden er varierende mellem 0,5 – 1,2 m.



Figur 24: Novrup Bæk ligger slynget i landskabet, men der er svag strøm.

St. 872 – 0 m

På strækningen st. 872 m til st. 0 m er vandløbet fortsat naturligt slynget i terræn. Den regulativmæssige bundbredde er 2,0 m frem til st. 515 m, hvorfra den på den resterende strækning til udløb i Vadehavet er 2,5 m. Bunden er blød på hele strækningen. Vandet er på hele strækningen stillestående og med en vanddybde på ca. 1,3 m.

En sammenligning af de regulativmæssige og opmålte bundkoter samt faldforhold fremgår af Tabel 9.

Tabel 9: Sammenstilling af regulativmæssige og faktiske bundkoter samt fald-forhold i Novrup Bæk i undersøgelsesområde O2.

Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
1.989	0,60		0,83	
		0,7		1,0
1.856	0,51		0,7	
		0,7		1,4
1.717	0,42		0,51	
		0,7		1,2
1.460	0,04		0,2	
		0,1		0,3
800	0,00		-0,02	



Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
0	-0,11	0,1	0,89*	-1,1

* Det bemærkes, at der ved opmålingen havde været pålandsvind, hvilket forventeligt har resulteret i sandtransport til udløbet. Ligeledes var der ved udløbet en stor forekomst af isflager, jf. Figur 25, samt højvande (kote 1,27 m), hvorfor det ikke var muligt at tilgå midten af vandløbet.



Figur 25: Udløbet fra Novrup Bæk til Vadehavet med højvande og opstuvning af isflager.

4.4.1.2 Novrup Engbæk

Novrup Engbæk har et sydligt forløb langs den vestlige afgrænsning af undersøgelsesområdet og har i st. 226 m tilløb fra Novrup Enggrøft. Ved st. 224 m ændrer vandløbet retning mod øst og har indløb i undersøgelsesområdet i st. 220 m. Herfra har den et udrettet forløb igennem undersøgelsesområdet frem til udløb i Novrup Bæk i dennes st. 1.584 m.

Vandløbet har et udrettet forløb uden større fysisk variation. Der er bevoksninger af tagrør langs den østlige side, der stedvis skaber små indsnævring i vandløbet, jf. Figur 26.



Figur 26: Novrup Enggrøft ligger udrettet langs den vestlige afgrænsning af undersøgelsesområdet.

Vandløbet har en bundbredde på ca. 0,6 – 0,7 m. Bunden er blød på hele strækningen uden fysisk variation. Vandet er stillestående og har en vanddybde på ca. 45 cm.

En sammenligning af de regulativmæssige og opmålte bundkoter og faldforhold fremgår af Tabel 10.

Tabel 10: Sammenstilling af regulativmæssige og faktiske bundkoter samt fald-forhold i Novrup Bæk i undersøgelsesområde O2.

Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
530	1,11		1,18	
		1,1		1,8
448	1,02		1,03	
		0,7		2,1



Station (m)	Regulativmæssig Bundkote (m)	Regulativmæssig bundhældning (‰)	Opmålt bundkote (m)	Opmålt bundhældning (‰)
220	0,78		0,55	
		0,7		0
0	0,54		0,56	

4.4.1.3 Novrup Enggrøft

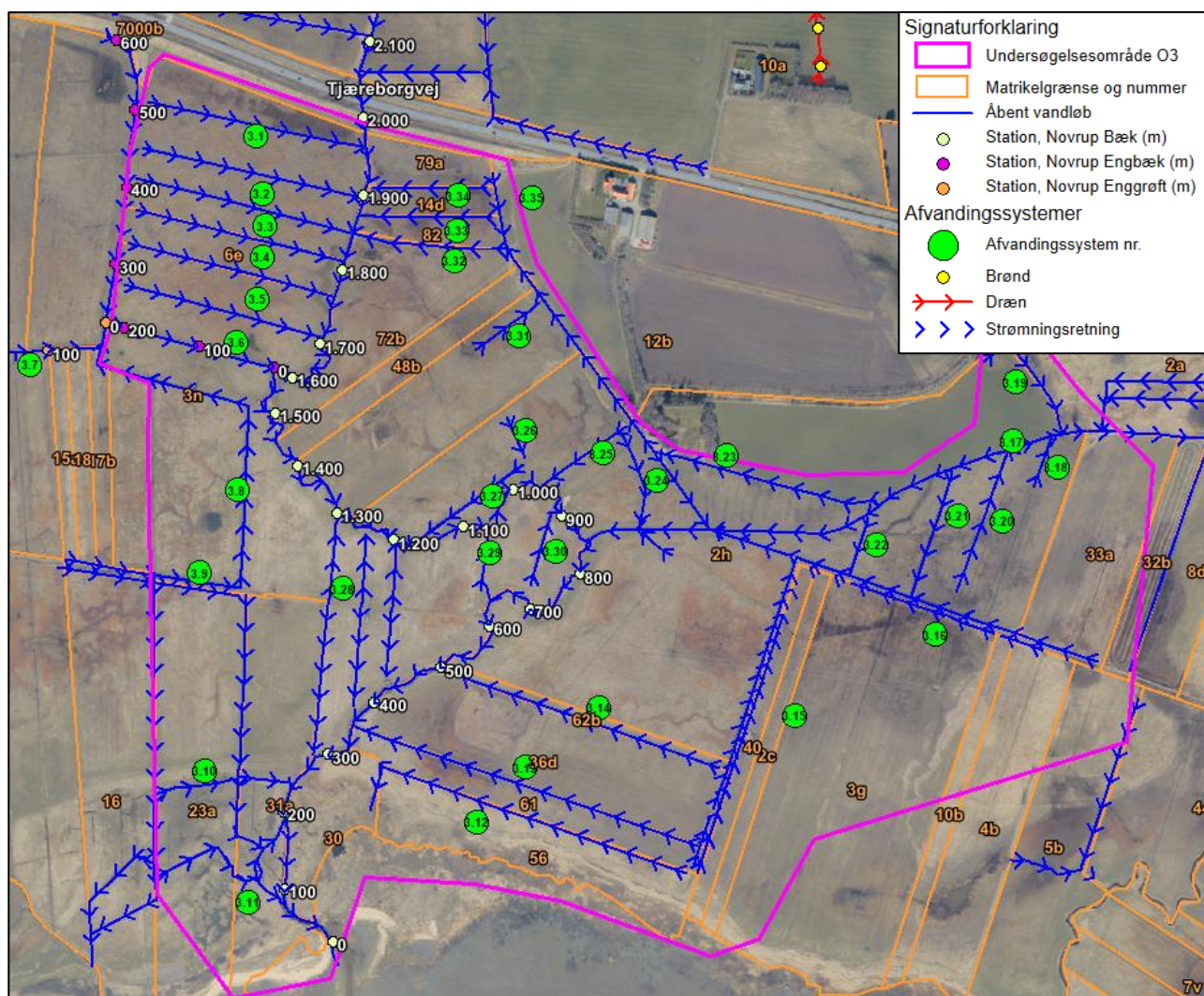
Novrup Enggrøft har udløb i Novrup Engbæk ved grænsen af undersøgelsesområdet. Der er derfor alene foretaget en opmåling ved st. 0 m, hvor der sker indløb til undersøgelsesområdet via et Ø400 mm rør med bund i kote 0,77 m, hvilket modsvarer den angivne kote i regulativet.

4.4.2 Afvandingsystemer

Der fremgår ikke oplysninger om drænsager i WSP's drænarkiv, hvorfor angivelsen af afvandingsystemer alene baserer sig på besigtigelsen af området. Ved rådgivers besigtigelse er synlige dræn og drænbrønde, inden for og i det umiddelbare opland til undersøgelsesområdet, indmålt og kortlagt i det omfang, det har været muligt. Dette har givet anledning til at inddele området i 35 overordnede afvandingsystemer, der fremgår oversigtligt af Figur 27 samt bilag 2.2.

Ved besigtigelsen kunne det konstateres, at en række af de grøfter, der findes inden for undersøgelsesområdet, allerede er blokeret. Følgende afvandingsystemer har et konstateret tilløb til Novrup Bæk: 3.6, 3.13, 3.14, 3.17, 3.25, 3.29 og 3.30.

Afvandingsystemer, der påvirkes af de projekterede tiltag, beskrives nærmere i afsnit 5.4.1. De øvrige systemer behandles ikke yderligere i denne rapport.

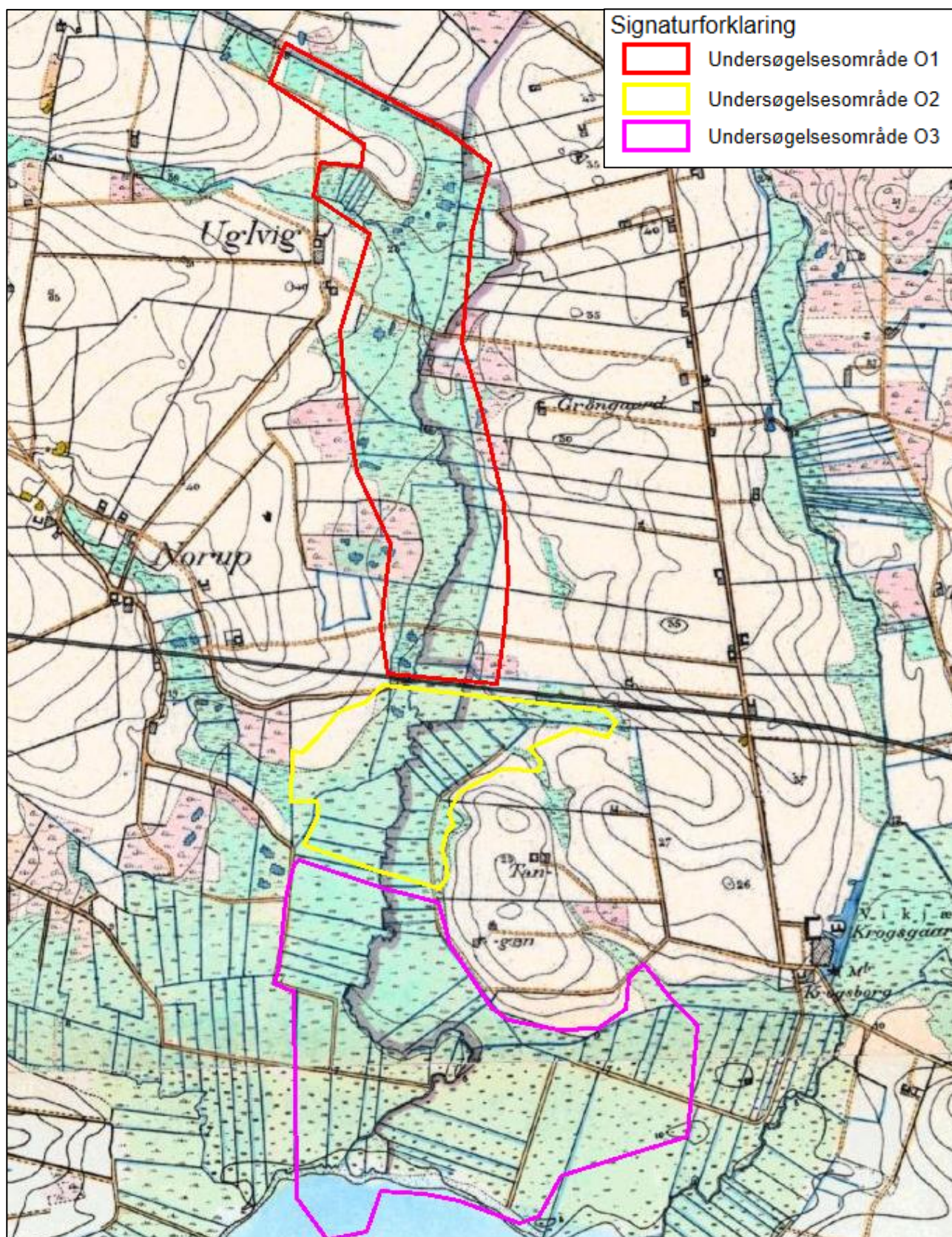


Figur 27: Afvandingssystemer registreret i forbindelse med rådgivers besigtigelse af undersøgelsesområde O3.

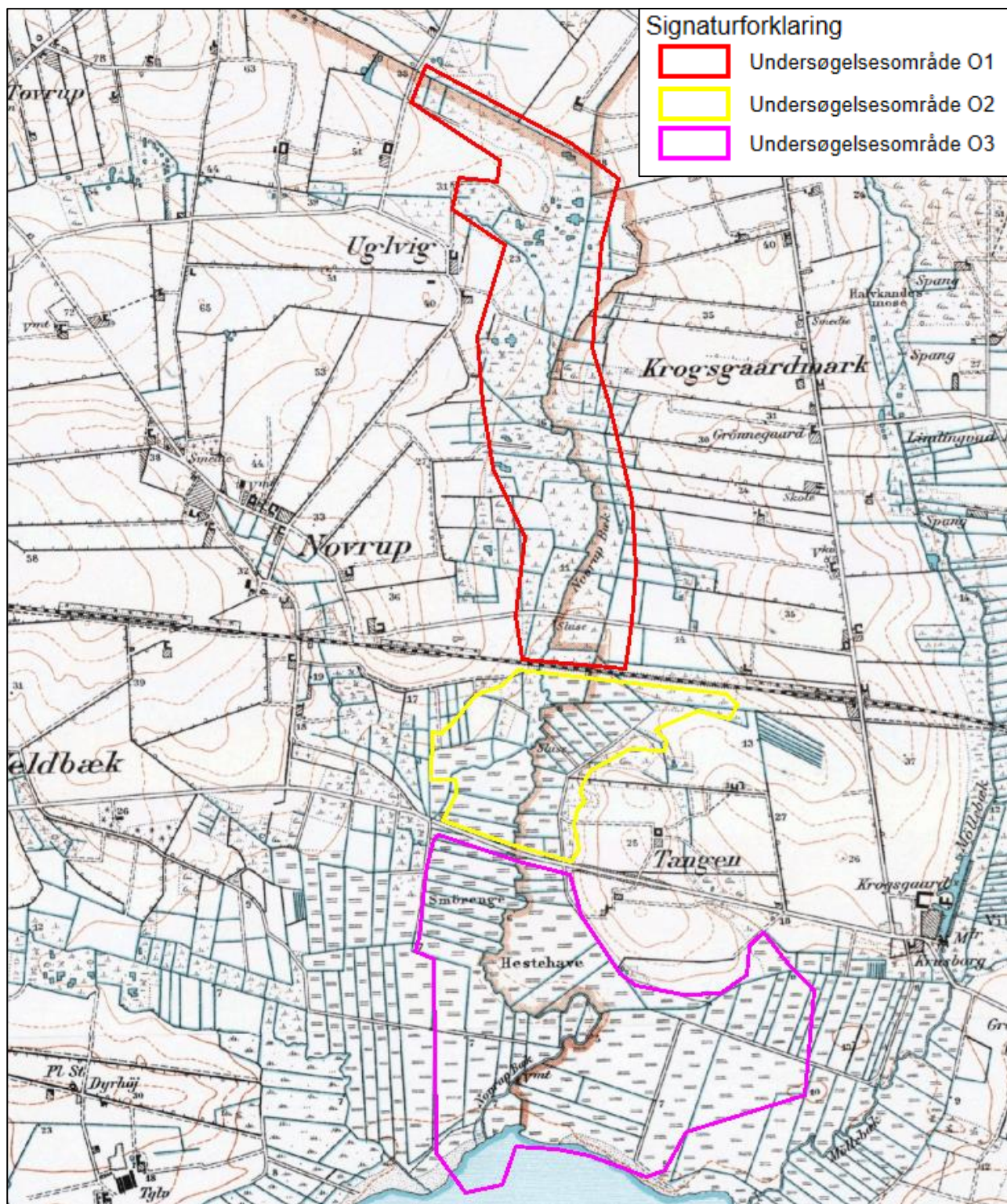
4.5 Historiske forhold

Området omkring undersøgelsesområderne O1-O3 er gengivet på de høje målebordsblade, jf. Figur 28, og lave målebordsblade, jf. Figur 29. Af kortene fremgår det, at området er stort set uændret i perioden imellem de "høje og lave kort". Der er dog forsvundet nogle af de søer, der før var til stede i den sydvestlige del af undersøgelsesområde O1. Det fremgår endvidere, at området har været drænet i vidt omfang med grøfter. Omfanget af udgrøftningen og dermed afvandingen af undersøgelsesområderne er steget på de lave målebordsblade. Grøfterne afvander til Novrup Bæk.

Sammenlignes de historiske kort med de nuværende luftfotos fremgår der endvidere en væsentlig udbygning af områdets infrastrukturanlæg og bebyggelse. Dette er særligt udpræget i og omkring undersøgelsesområde O1 og kun i mindre grad inden for undersøgelsesområde O2 og O3.



Figur 28: Høje målebordsblade fra 1842-1899.

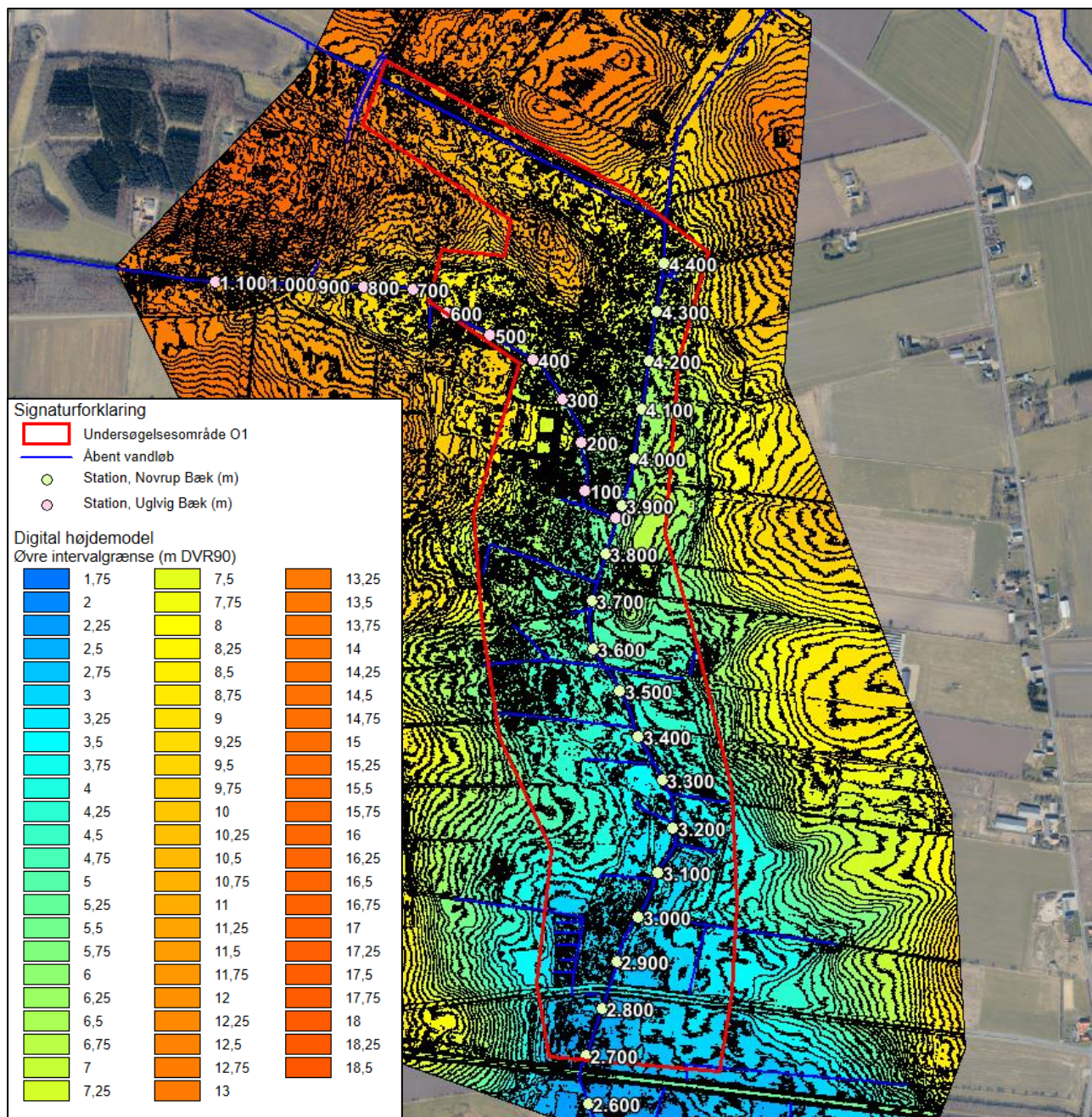


Figur 29: Lave målebordsblade fra 1901-1971.



4.6 Terrænforhold

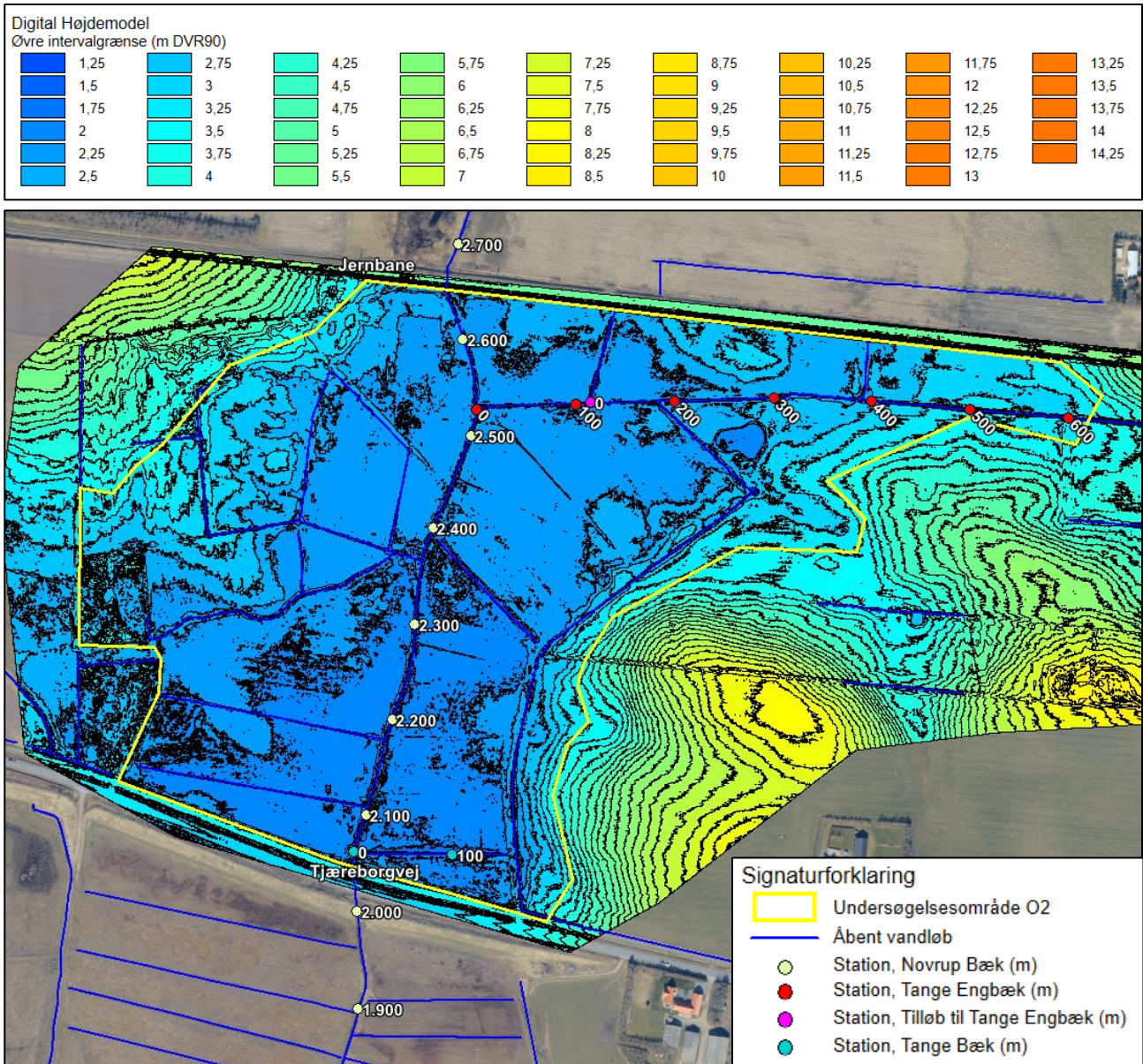
Undersøgelsesområde O1 kan groft inddeles i en nordlig og en sydlig del, jf. Figur 30. Den nordlige del af undersøgelsesområdet ligger højt i terræn. Terrænet er faldende fra den centrale del og sydpå og afgrænses mod øst og vest af stigende terræn.



Figur 30: Terrænforhold i og omkring undersøgelsesområde O1 gengivet ud fra den digitale højdemodel med en ækvistand på 0,25 m.



Undersøgelsesområde O2 afgrænses, jf. Figur 31, mod nord af jernbanen og mod øst af det stigende terræn. Den nordvestlige del afgrænses af stigende terræn, mens den sydvestlige del afgrænses af vandløb og mod syd af Tjæreborgvej.

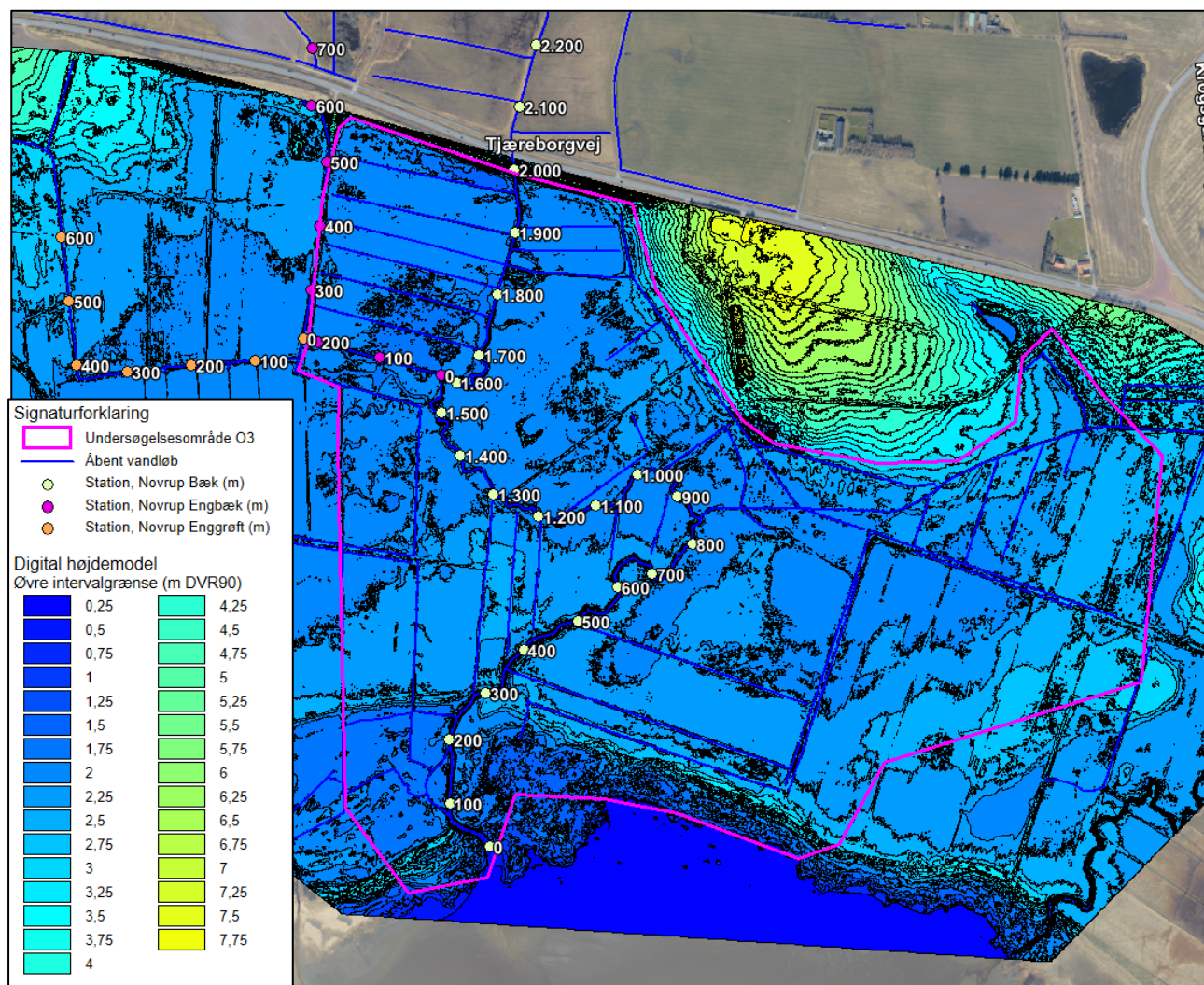


Figur 31: Terrænforhold i og omkring undersøgelsesområde O2 gengivet ud fra den digitale højdemodel med en ækvidistance på 0,25 m.

Undersøgelsesområde O3 afgrænses, jf. Figur 32, mod nord af Tjæreborgvej og mod øst og vest af vandløb. Området ligger ud til kysten og ligger lavt helt ind til



Måde. Det er således nødvendigt at afgrænse området ved hjælp af vandløb, der har et perpendikulært forløb mellem Tjæreborgvej og kysten.



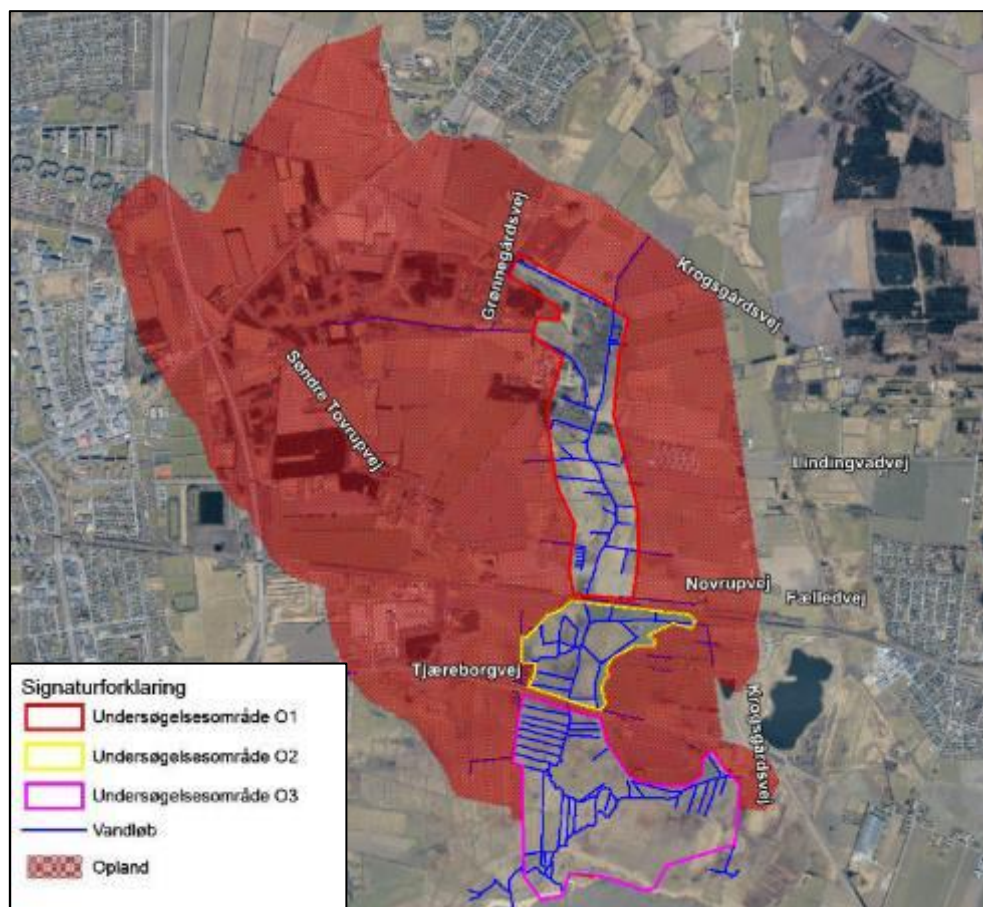
Figur 32: Terrænforhold i og omkring undersøgelsesområde O3 gengivet ud fra den digitale højdemodel med en ækvilidistance på 0,25 m.

4.7 Opland

Oplandet er indledningsvist afgrænset af oplandskort fra DMU og fremgår af Figur 33. Oplandsgrænserne er herefter justeret i forhold til resultatet af rådgivers besigtigelse af området og oplysninger om dræn samt ud fra højdemodellen.

Det samlede oplandsareal frem til udløb af undersøgelsesområdet er på baggrund heraf opgjort til 957 ha.

Størrelsen og strukturen (jordtype, dyrkningsgrad m.v.) af oplandet vil, hvor det er relevant ved næringsstofberegningerne, blive inddelt i forhold til det endelige projektområde samt oplandstype.



Figur 33: Oversigtskort med angivelse af oplandsgrænser ud fra DMU's oplandskort tilpasset oplysninger om dræn samt rådgivers observationer.

4.8 Nedbør og afstrømning

Det arealspecifikke gennemsnitlige nedbørsoverskud beregnes på grundlag af middelnedbøren, nedbørkorrektionsfaktoren og opgørelsen over den aktuelle fordampning. Efter retningslinjerne i DCE's vejledning (2018) afsnit 3.5 for en 10 årsperiode, efter Griddata for perioden 2001–2010 (DMU teknisk rapport nr. 12--10) og korrigeret på årsniveau med korrektionsfaktorerne angivet i Allerup, Madsen og Vejen (1998).

Den gennemsnitlige årlige nedbør er 864 mm, og øges til 1.045 mm som følge af den korrigerede nedbør til åbne terrænoverflader (N_{kor}) (moderat læ), der tager højde for bl.a. fordampning og vindpåvirkning i og omkring nedbørmåleren.

Den årlige aktuelle fordampning er angivet til 435 mm (til sammenligning er den potentielle fordampning ifølge DMI's klimagrid 607 mm), hvorefter det årlige gennemsnitlige nedbørsoverskud kan opgøres til 610 mm idet

$$A_0 = N_{kor} - E_{akt}$$



hvor
 A_0 er afstrømning
 N_{korr} er korrigerede nedbør
 E_{akt} er aktuelle fordampning
(efter Teknisk anvisning nr. 19, 2003 fra DMU).

Afstrømning

Der foreligger ikke en hydrologisk målestation i de vandløb, der indgår i undersøgelsesområdet, hvorfra der kan beregnes karakteristiske vandføringer.

Til beregning af de hydrologiske konsekvenser af projektets realisering er i stedet anvendt karakteristiske vandføringsdata fra Smørpøt Bæk fra Naturstyrelsens målestation (DDH-nr. 35000011) lidt øst for undersøgelsesområdet. Der er data tilgængelig fra 1990 til og med 2021 og oplandet ved målestationen er på 657 ha. Afstrømningsværdierne fra denne station er anvendt i indeværende forundersøgelse under antagelse om, at afstrømningsmønstret i de to oplande er sammenlignelige.

De anvendte karakteristiske afstrømninger er angivet i Tabel 11.

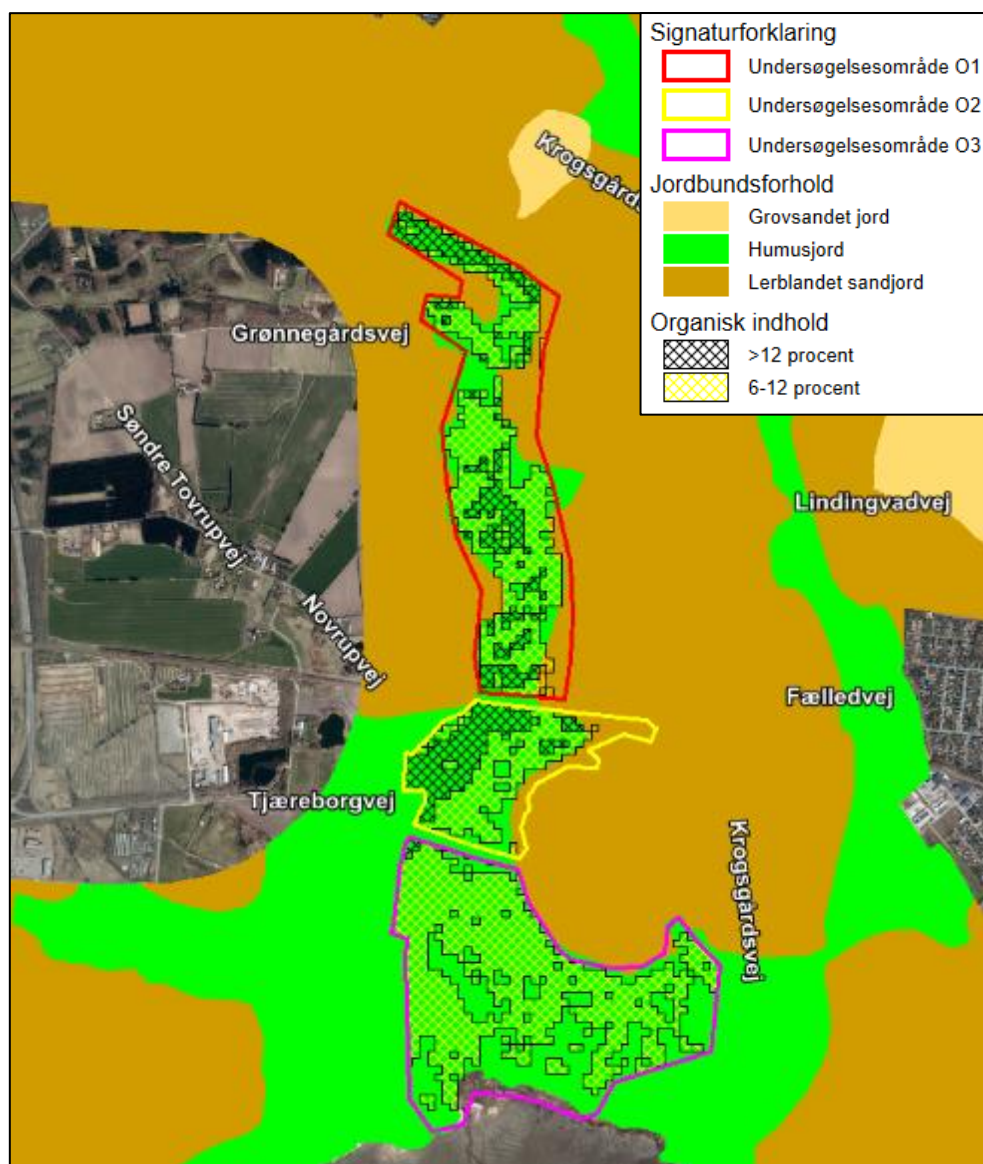
Tabel 11: Karakteristiske vandføringer for vandløbene i området på baggrund af afstrømningsdata fra Smørpøt Bæk.

Afstrømning	l/s/ha
Sommermiddel	0,091
Vintermiddel	0,182
Vintermedianmaksimum	0,841

4.9 Jordbundsforhold

Ifølge jordbundskort fra www.arealinfo.dk består undersøgelsesområdet primært af humusjord og skifter til lerblandet sandjord i randzonerne med stigende terræn, jf. Figur 34.

Jordbundsforholdene i projektområdet og oplandet er beskrevet nærmere i forbindelse med næringsstofundersøgelserne, jf. afsnit 6.6.



Figur 34: Jordbundsforhold i forbindelse med undersøgelsesområderne O1-O3 jf. "djf_fgjor"-kortet og tekstur 2014 kortet.



4.10 Planforhold og lovgivning

I forbindelse med udarbejdelse af denne tekniske forundersøgelse er planforhold og administrative bindinger i forbindelse med undersøgelsesområdet undersøgt blandt andet via www.arealinfo.dk.

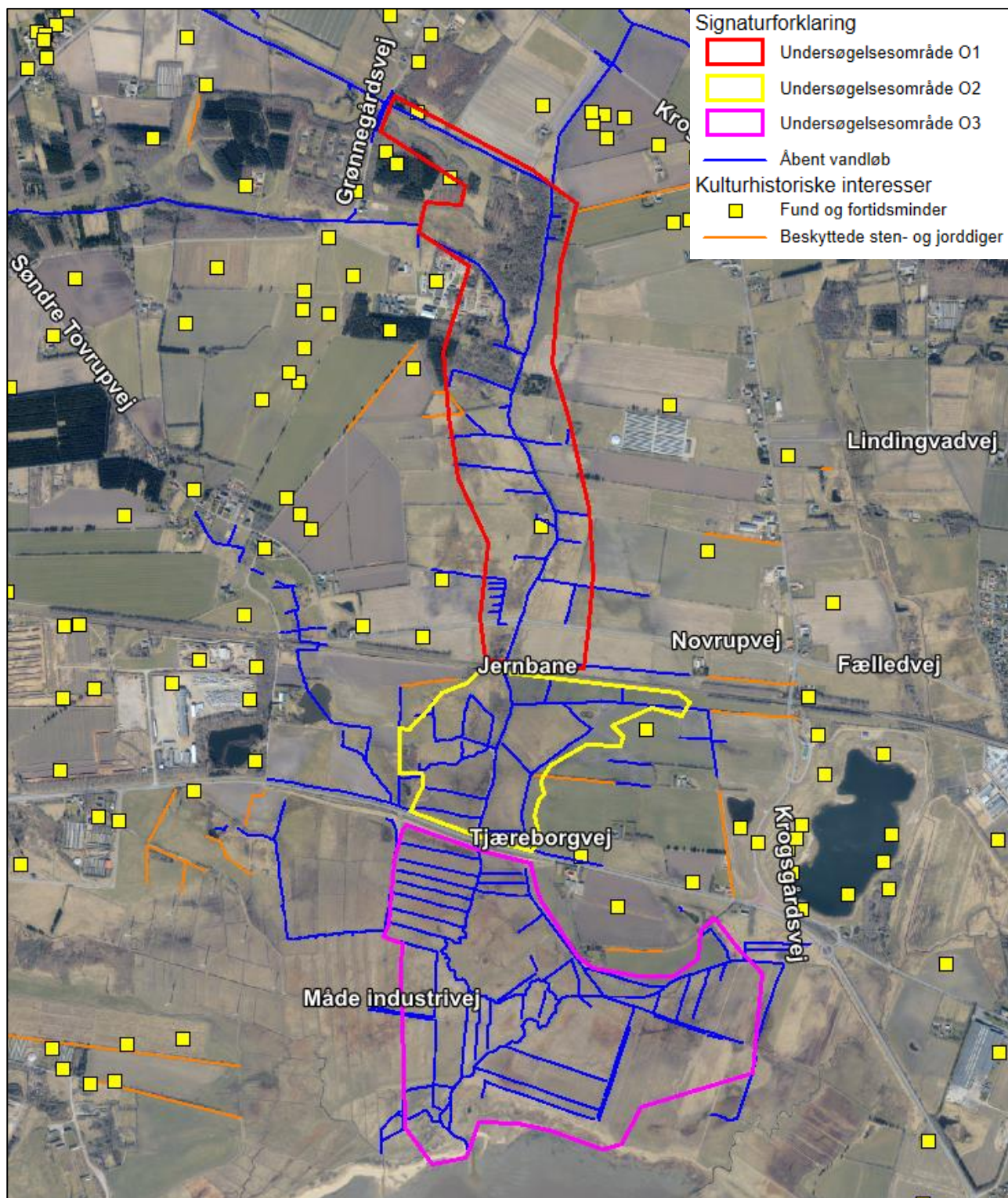
Undersøgelsen viste følgende for de lokale planforhold omkring undersøgelsesområdet:

4.10.1 Museumsloven

Der er inden for undersøgelsesområde O1 registreret et vandløbsnært enkeltfund i den sydlige del samt en rundhøj og et hus langs den nordlige grænse. Der er desuden mange arkæologiske registreringer i oplandet. Der er registreret beskyttede sten- og jorddiger i og omkring undersøgelsesområde O1 og O2, jf. Figur 35.

Ifølge museumslovens § 29 a, stk. 1 må tilstanden af sten- og jorddiger ikke ændres. Der er dog mulighed for, at kommunalbestyrelsen kan dispensere fra forbuddet i særlige tilfælde. Inden anlægsarbejderne iværksættes, skal en dispensation om dige-gennembrud foreligge.

I følge museumslovgivningen skal museer inddrages for at afgøre, om jordfaste fortidsminder vil blive berørt af et lavbundsprojekt, hvori der indgår jordarbejder. Sydvestjyske Museer (museum@sydvestjyskemuseer.dk) er den ansvarlige myndighed og skal orienteres i god tid om de planlagte anlægsarbejder, når omfang og lokalisering af jordarbejderne er fastlagt. Museet afholder udgiften til arkivalisk kontrol og har, med samtykke fra bygherren, ret til at iværksætte arkæologiske undersøgelser og udgravninger for bygherrens regning, inden anlægsarbejderne iværksættes.



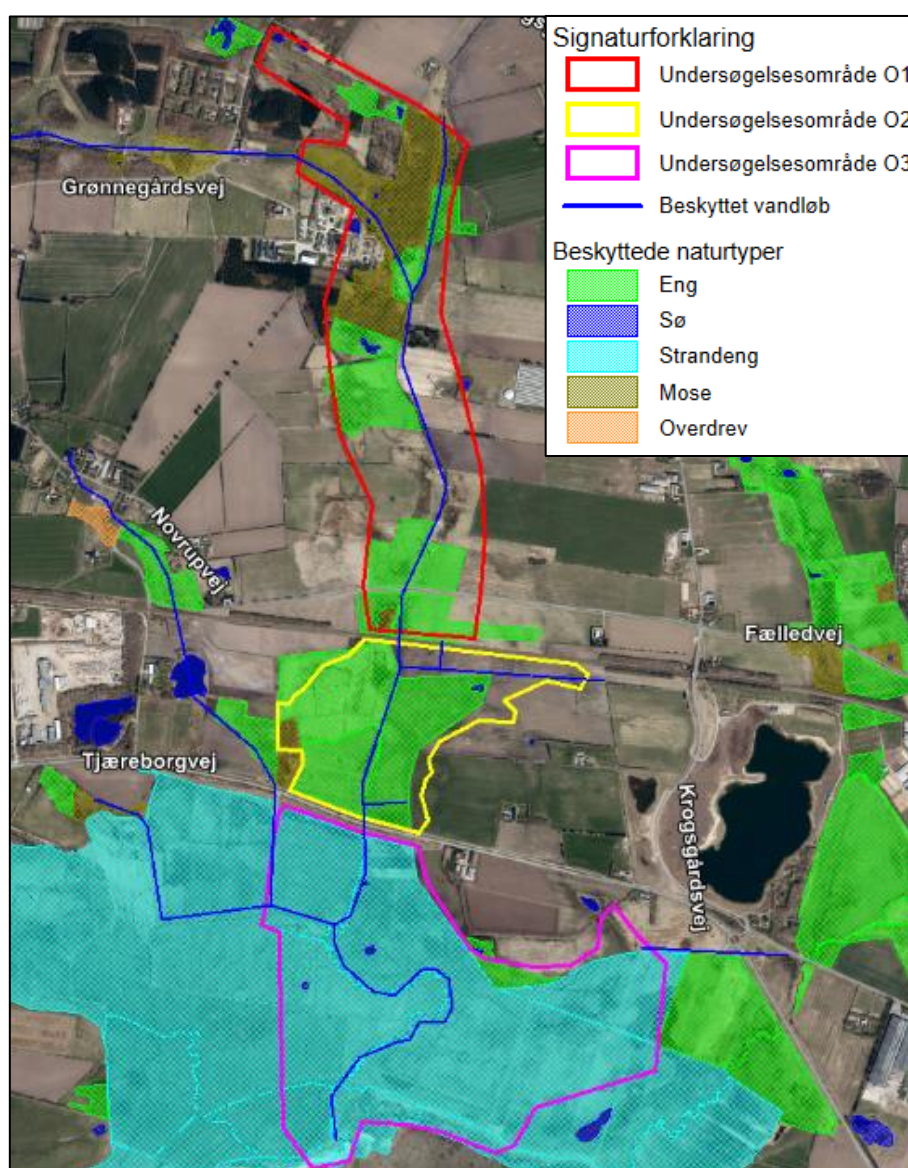
Figur 35: Registreringer af fund og fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger i og omkring undersøgelsesområdet.



4.10.2 Naturbeskyttelsesloven

inden for undersøgelsesområdet er der, på det vejledende kort for naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, registreret eng- og moseområder, strandeng samt en række søer omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3, jf. Figur 36. Herudover er der i direkte tilknytning til undersøgelsesområdet registreret beskyttede engområder og strandeng. Novrup Bæk samt en del af tilløbene hertil er registreret som værende omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.

Ifølge naturbeskyttelsesloven må tilstanden af naturtyperne ikke ændres. Esbjerg Kommune er § 3-myndighed og har mulighed for at dispensere herfra efter lovens § 65 til naturforbedringer.



Figur 36: Gengivelse af det vejledende kort for naturtyper omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3.



4.10.3 EU Forordning 139/2014

Undersøgelsesområdet er beliggende inden for en radius af 13 km fra Esbjerg Lufthavns landingsbane og er således omfattet af EU-forordningen.

Vådområder projekteret inden for en radius af 13 km fra landingsbaner ved større lufthavne er omfattet af EU Forordning 139/2014, der blandt andet beskriver følgende af:

GM2 ADR.OPS.B.020 Wildlife strike hazard reduction

The wildlife risk management programme may cover an area of approximately 13 km (7 NM) from the aerodrome reference point, and should include, at least, the following elements:

....

(d) a process of habitat and land management both on, and in its surroundings, whenever possible, in order to reduce the attractiveness of the area to birds/wildlife;

(e) a process to remove hazardous birds/wildlife;

Der skal således foretages en risikobaseret analyse i forhold til fugle og vildt forud for en eventuel etablering af et vådområde. Den risikobaserede analyse skal angive risikoen for bird strikes, såfremt vådområdet bliver etableret.

4.10.4 Internationale naturbeskyttelsesområder

Undersøgelsesområdets sydlige del, der omfatter hele undersøgelsesområde O3, er beliggende i Natura 2000-område nr. 89, Vadehavet, og Novrup Bæk afvander hertil. Natura 2000-området omfatter Habitatområde H78, H86, H90 og H239 samt Fuglebeskyttelsesområde F49, F51, F51, F53, F55, F57, F60, F63, F65 og F67. Habitatområde H78 og Fuglebeskyttelsesområde F57, omfatter undersøgelsesområdet.

Udpegningsgrundlaget for habitatområde H78 og Fuglebeskyttelsesområde F57 er angivet i Tabel 12 og Tabel 13.



Tabel 12: Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 78.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 78		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Flodmunding (1130)
	Vadeflade (1140)	Lagune* (1150)
	Bugt (1160)	Rev (1170)
	Strandvold med flerårige planter (1220)	Kystklint/klippe (1230)
	Enårig strandengsvegetation (1310)	Vadegræssamfund (1320)
	Strandeng (1330)	Forklit (2110)
	Hvid klit (2120)	Grå/grøn klit* (2130)
	Klithede* (2140)	Havtornklit (2160)
	Grårisklit (2170)	Skovklit (2180)
	Klitlavning (2190)	Visse-indlandsklit (2310)
	Græs-indlandsklit (2330)	Søbred med småurter (3130)
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Brunvandet sø (3160)	Vandløb (3260)
	Våd hede (4010)	Tør hede (4030)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Urtebræmme (6430)	Hængesæk (7140)
	Tørvelavning (7150)	Rigkær (7230)
	Bøg på mor (9110)	Stilkeke-krat (9190)
	Skovbevokset tørvemose* (91D0)	Elle- og askeskov* (91E0)
Arter:	Grøn kølleguldsmed (1037)	Bæklampret (1096)
	Flodlampret (1099)	Havlampret (1095)
	Laks (1106)	Snæbel* (1113)
	Stavsild (1103)	Odder (1355)
	Gråsæl (1364)	Spættet sæl (1365)
	Marsvin (1351)	

Tabel 13: Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 57.

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 57		
Fugle:	Pibesvane (T)	Sangsvane (T)
	Grågås (T)	Kortnæbbet gås (T)
	Bramgås (T)	Mørkbuget knortegås (T)
	Lysbuget knortegås (T)	Gravand (T)
	Gråand (T)	Spidsand (T)
	Skeand (T)	Pibeand (T)
	Krikand (T)	Edderfugl (T)
	Sortand (T)	Havørn (T)
	Blå kærhøg (T)	Vandrefalk (T)
	Strandskade (T)	Klyde (TY)
	Hvidbrystet præstekrave (Y)	Strandhjejle (T)
	Hjejle (T)	Islandsk ryle (T)
	Sandløber (T)	Almindelig ryle (T)
	Rødben (T)	Sortklire (T)
	Hvidklire (T)	Lille Kobbersneppe (T)
	Storspove (T)	Dværgmåge (T)
	Dværgterne (Y)	Splitterne (T)
	Fjordterne (Y)	Havterne (Y)
	Mosehornugle (Y)	Blåhals (Y)



Projekter inden for internationale beskyttelsesområder kan kun gennemføres, såfremt projektet ikke vurderes at indebære forringelse eller hindrer genoprettelse af områdets naturtyper eller af levestederne for de arter, som området er udpeget for.

4.10.5 Øvrige lokale planforhold

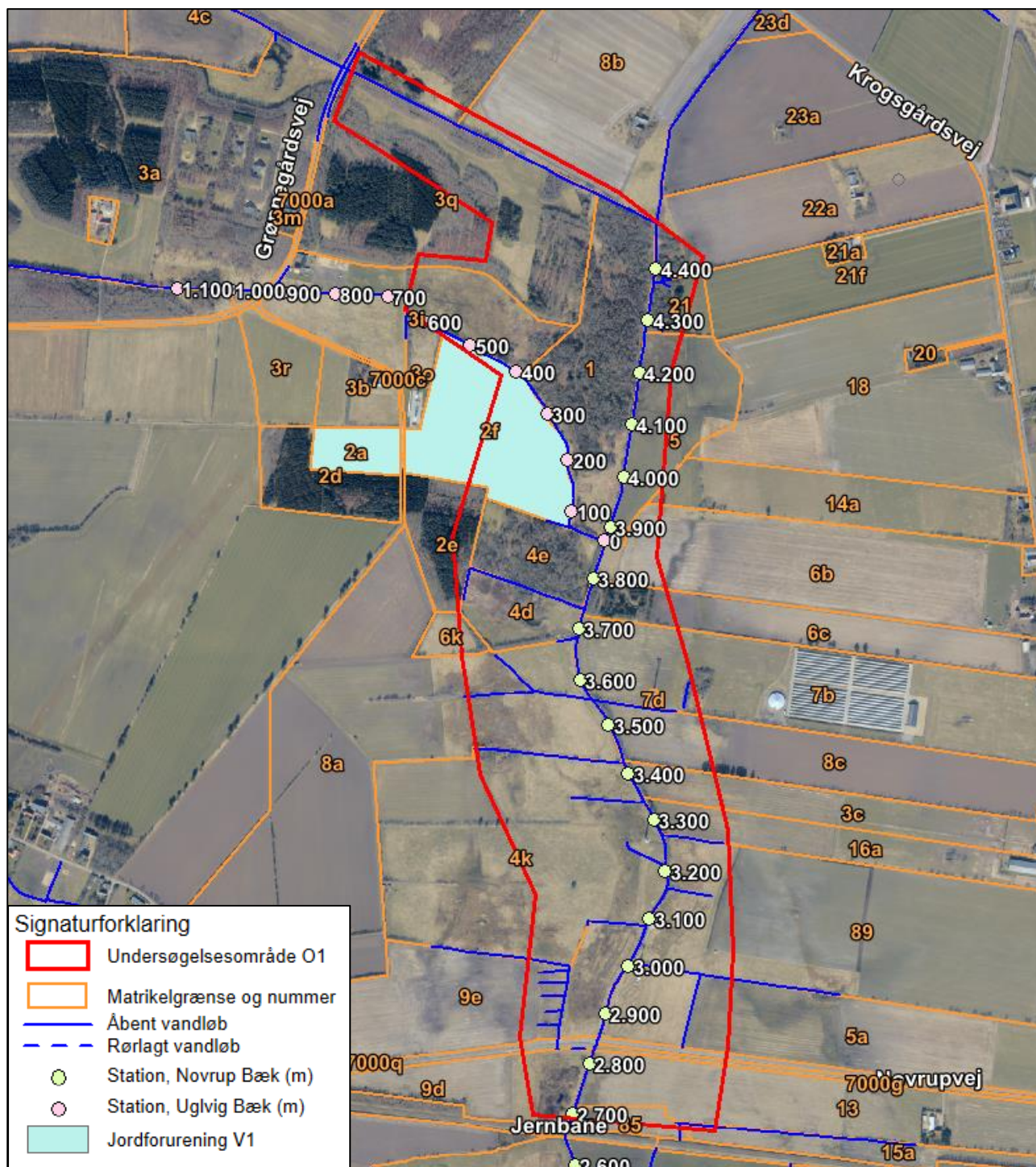
Drikkevandsinteresser

Undersøgelsesområde O2 og O3 ligger begge inden for et område med begrænsede drikkevandsinteresser. Undersøgelsesområde O3 er delt således, at den sydlige del ligger i et område med begrænsede drikkevandsinteresser, mens den nordlige del ligger i et område med drikkevandsinteresser. Der er ingen registreringer af BNBO'er i området.

Jordforurening

Der er registreret jordforureninger inden for undersøgelsesområde O1, jf. Figur 37, på matr.nr. 2a og 2f, Uglvig, Esbjerg Jorder, i forbindelse med en Falck-brandskole. Der er tale om en forurening på vidensniveau 1, med en igangværende sagsbehandling på lokaliteten. Der er ikke registreret jordforurening inden for undersøgelsesområde O2 og O3.

Området omkring Novrup Bæk er forurennet med PFAS som følge af brandskolen i undersøgelsesområde O1, og der er fundet PFAS-forurening i alle undersøgelsesområder.



Figur 37: Registreret jordforurening inden for undersøgelsesområde O1.

Okker

Hele undersøgelsesområdet er karakteriseret som et "middel risiko"-område.



4.11 Biologiske forhold

4.11.1 Vandområdeplan 2021-2027

I vandområdeplanen for 2021-2027 fremgår det, at Novrup Bæk, Uglvig Bæk, Tange Bæk og Tange Engbæk er miljømålsat. Tange Bæk og Tange Engbæk er i statens basisanalyse registreret som Novrup Bæk (sammen med strækningen st. 0 – 1.525 m), hvorfor den økologiske tilstand følger dennes.

Vandløbenes nuværende tilstand er angivet i Tabel 14. Som det fremgår, er der ikke opnået målopfyldelse i vandløbene.

Tabel 14: Oversigt over den økologiske tilstand for de enkelte kvalitetselementer.

	Novrup Bæk		Uglvig bæk
	St. 0 - 1.525 m	St. 1.525 - 4.485 m	
Makrofytter	Ukendt	Ukendt	Ukendt
Fytobenthos	Ukendt	Ukendt	Ukendt
Bentiske invertebrater	Ukendt	Moderat	Moderat
Fisk	Ukendt	Dårlig	Ukendt

4.11.1 Dyrearter omfattet af habitatdirektivets bilag IV

Arternes udbredelse er i nærværende rapport angivet på baggrund af observationer og registreringer i faglig rapport fra DMU nr. 635 "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV" samt Fagligt notat fra DCE af 3. marts 2021 "Vurdering af odderens udbredelse i 2020 og forventede spredning i Danmark", som beskriver sandsynligheden for, at arten forefindes på lokaliteten. De arter, der tidligere er observeret i de 10*10 km kvadrater, der omfatter undersøgelsesområdet, er angivet i Tabel 15.

Tabel 15: Bilag IV-arter inden for 10 * 10 km kvadrat, som undersøgelsesområdet er en del af, i henhold til faglig rapport fra DMU nr. 635 "Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV".

Flagermus	Vandflagermus, Sydflagermus
Padder	Spidssnudet frø, Strandtudse
Reptiler	Markfirben
Pattedyr	Odder

Af Danmarks Naturdatabase fremgår der ingen registreringer inden for, eller i tilknytning til, undersøgelsesområdet.

4.11.2 Dyrearter omfattet af habitatdirektivets bilag II

I Danmarks Miljøportal fremgår der ikke registreringer af Bilag II-arter på udpegningsgrundlaget for habitatområdet.

4.11.3 Botaniske forhold



I Danmarks Naturdata er der registrering af de botaniske forhold inden for de beskyttede naturtyper i undersøgelsesområdet. Registreringerne er gennemgået og gengivet i afsnit 6.8.2 i forbindelse med konsekvensvurdering af projektet.

4.12 Tekniske anlæg

Der er indhentet oplysninger om mulige ledninger og tekniske anlæg i undersøgelsesområdet hos Ledningsejerregisteret (LER).

Følgende ledningsejere er registreret i området på graveforespørgselstidspunktet:

- Andelselskabet Kongeparten Vandværk (ingen ledninger)
- DIN Forsyning A/S (ingen ledninger)
- Energinet
- Evida
- Global Connect A/S
- N1
- Norlys
- TDC A/S
- Telia (ingen ledninger)
- Vejdirektoratet (ingen ledninger)

Oplyste ledningsanlæg fremgår af Bilag 3. Nærmere beskrivelse i forhold til det endelige projektområde findes i afsnit 6.9.

I tillæg til de indhentede oplysninger har Esbjerg Kommune oplyst, at der er planlagt projektering af yderligere ledninger inden for undersøgelsesområde O1. De projekterede ledninger fremgår ligeledes af Bilag 3.1 – 3.3.

Bygninger

Der er registreret bygninger inden for undersøgelsesområdets delområde 1 samt i tilknytning til delområde 2 og 3. Såfremt disse risikeres påvirket af et projekt, skal forhold omkring disse undersøges nærmere herunder i forhold til afledning af spildevand (nedsivningsanlæg) og tilsvarende.

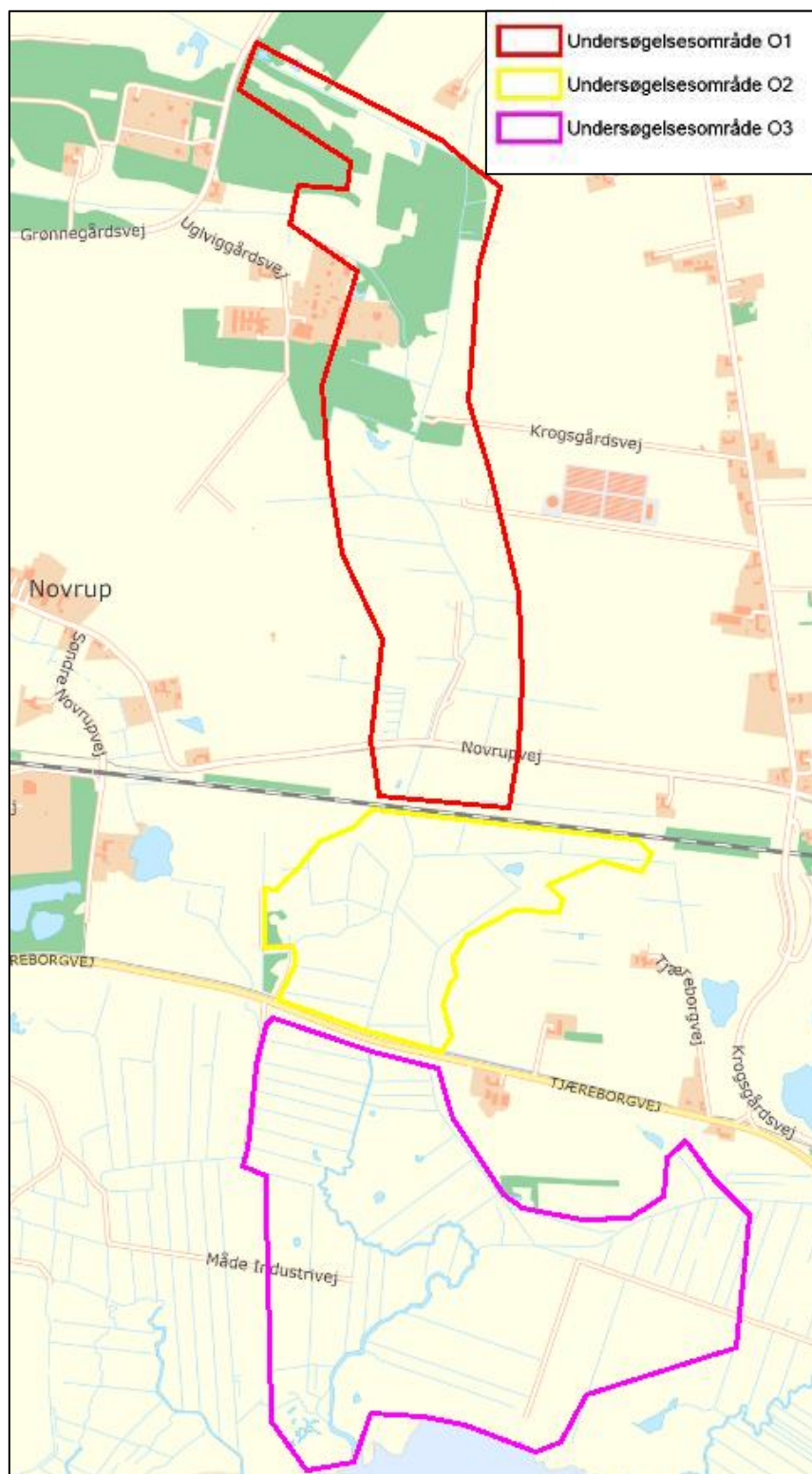
Der findes desuden vindmøller i undersøgelsesområde O1 samt elmast i undersøgelsesområde O2 og O3.

Veje

Der er registreret en række større vejanlæg i forbindelse med undersøgelsesområdet i form af Grønnegårdsvej, Novrupvej og Tjæreborgvej. Der findes tillige en række mindre vejanlæg i form af Måde industrivej og krogsgårdsvej, der krydser ind i undersøgelsesområdet, jf. Figur 38.



Herudover forefinder der flere private mark-/grusveje med tilhørende krydsninger af afvandingsystemer inden for undersøgelsesområdet.



Figur 38: Vejanlæg i forbindelse med undersøgelsesområderne.



5 Projektforslag

Lavbundsprojekter skal genskabe naturlige hydrologiske forhold de steder i landskabet, som er velegnede til det for derved at reducere udledningen af drivhusgasser målt som CO₂-ækvivalenter. Lavbundsprojekter placeres derfor på lavtliggende tørveholdige landbrugsarealer, som omdannes til natur ved retablering af de hydrologiske forhold.

Det ønskes samtidig, at projektet ikke påvirker de omgivende landbrugsarealer negativt i forhold til afvandingsforhold. Der kræves derfor en terrænforskel til det forventede grundvandsspejl på mindst 1,25 m eller alternativt uændrede forhold ved en sommermiddelfastrømning ved projektgrænsen for at sikre uændret afledning af vand fra de omkringliggende arealer.

5.1 Indledende projektovervejelser

Efter ønske fra Esbjerg Kommune beskrives projekttiltag inden for de tre delområder således, at de både kan realiseres særskilt eller som et samlet område. Det foreslås, at projektområdet så vidt muligt samles i store sammenhængende områder med fokus på en permanent vådgørelse. Projektet skal dog sikre afvandingen fra oplandet, hvorfor det er nødvendigt at opretholde dele af de eksisterende afvandingssystemer.

I forbindelse med de indledende analyser af mulige projektdesigns har det vist sig, at der forefindes et 400 kV jordkabelanlæg, jf. afsnit 4.12. Der er efter aftale med Esbjerg Kommune indledningsvist projekteret med, at det er muligt at vådgøre arealerne omkring ledningen i undersøgelsesområde O2.

Projektforslaget er efterfølgende blevet præsenteret for de berørte lodsejere som en del af den ejendomsræssige forundersøgelse, der er udarbejdet i samarbejde med Esbjerg Kommune. Lodsejersamtalerne har affødt en række projektilpasninger, der efterfølgende er indarbejdet i indeværende rapport således, at de beskrevne projekttiltag vil blive mødt med stor lodsejervillighed, og der ikke forventes at skulle tilpasses yderligere i forbindelse med en detailprojektering.

Projektforslaget for de tre delområder omfatter overordnet følgende tiltag:

Projektområde 1

- Genslyngning af Novrup Bæk
- Etablering af afvæргеgrøft
- Blokering af grøfter
- Omlægning af dræn
- Etablering af grøft



Projektområde 2

- Genslyngning af Novrup Bæk
- Forlængelse af Tange Engbæk
- Omlægning af dræn
- Blokering af grøfter

Projektområde 3

- Omlægning af grøfter
- Punktblokering af grøfter
- Etablering af afvæргеgrøft

En oversigt over de projekterede tiltag for de enkelte delområder fremgår af Bilag 4.1-4.3, hvor projektarealerne er opgjort til henholdsvis 59,85 ha, 30,94 ha og 71,67 ha på baggrund af de afvandingsmæssige påvirkninger samt lodsejernes ønsker til arrondering.

5.1.1 Generelt om blokering og omlægning af afvandingsystemer

I projektet foreslås det, at en række afvandingsystemer omlægges til overrisling af terræn, hvorved det generelle grundvandsspejl hæves. Yderligere medvirker overrislingen til en reduktion i kvælstofudvaskningen til recipienten.

Såfremt drænledningerne ikke med deres nuværende placering kan åbnes med frit udløb på terræn, skal de omlægges med ændret fald således, at de kan få udløb oven på terræn inden for projektgrænsen. Derved sikres det, at der kan føres kvælstofholdigt drænvand ind i området, hvor nitraten kan omsættes.

Såfremt det er nødvendigt at hæve en drænledning uden for projektgrænsen for at opnå overrisling inden for projektgrænsen, skal der til enhver tid være minimum en dræningsdybde på over 1,25 meter uden for projektgrænsen. For at sikre denne dræningsdybde kan det være nødvendigt at etablere omlægningen af ledningen med varierende fald frem til udløbet på terræn. De strækninger, der omlægges, skal etableres som tætte ledninger inden for projektområdet og drænledninger uden for projektområdet og med udgangspunkt i et fald på minimum 2 ‰.

Dræn blokeres ved at opgrave disse over et par meter og tilbagefylde med stabilt jordfyld (lerholdigt jordfyld). Hvis der ikke forefindes lerjord eller tilsvarende i området opgraves drænet over en længere strækning, og opgravningsmaterialet tilbagefyldes og komprimeres ved tryk med maskinskovl. Eventuelle drænbrønde i projektområdet fjernes/nedbrydes indtil 1 m under terræn, og brøndene fyldes med stabilt jordfyld.



Alle åbne grøfter og vandløb inden for projektområdet, som efter en realisering ikke længere skal være i funktion, opfyldes med jordmateriale. Materialet hentes dels fra øvrige anlægselementer i projektet og kombineres med terrænskrab langs grøfterne, hvor oplægsszoner/balke udjævnes, og der sikres naturlig sammenhæng i området. Der er ved besigtigelsen ikke registreret dræntilløb fra oplandet til grøfterne ud over, hvad der fremgår af afsnit 4.2.2, 4.3.2 og 4.4.2, og der er ved den ejendomsræssige forundersøgelse ikke fremkommet yderligere oplysninger om dræn. Såfremt der ved en detailprojektering eller under anlægsfasen registreres dræntilløb, skal disse omlægges til udløb på terræn inden for projektområdet.

5.2 Projektbeskrivelse projektområde 1

Overordnet foreslås det, at Novrup Bæk omlægges i nyt terrænnært forløb. Grøfterne langs jernbanen opretholdes for at sikre jernbanens stabilitet, og flere af de resterende grøfter og dræn blokeres eller bringes til overrisling på terræn.

De projekterede tiltag for henholdsvis den nordlige og sydlige del af projektområde 1 fremgår af Bilag 4.1.1 og 4.1.2.

5.2.1 Forlægning af Novrup Bæk

Det foreslås, at Novrup Bæk omlægges for at øge muligheden for at vådgøre de centrale dele af projektområdet og genetablere et mere naturligt og terrænnært forløb af vandløbet.

Forlægningen foreslås udformet ved, at vandløbet følger det nuværende forløb frem til st. 3.875 m. Herfra hæves bunden fra kote 4,2 m til kote 4,45 m, hvorfra faldet udlignes jævnt over en 175 m strækning til kote 4,19 m i st. 3.700 m ved udlægning af ca. 50 m³ groft materiale bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm). I forbindelse med hævingen af vandløbsbunden foretages en omlægning af rørbroen i st. 3.786 m, der beskrives nærmere i afsnit 5.2.1.1.

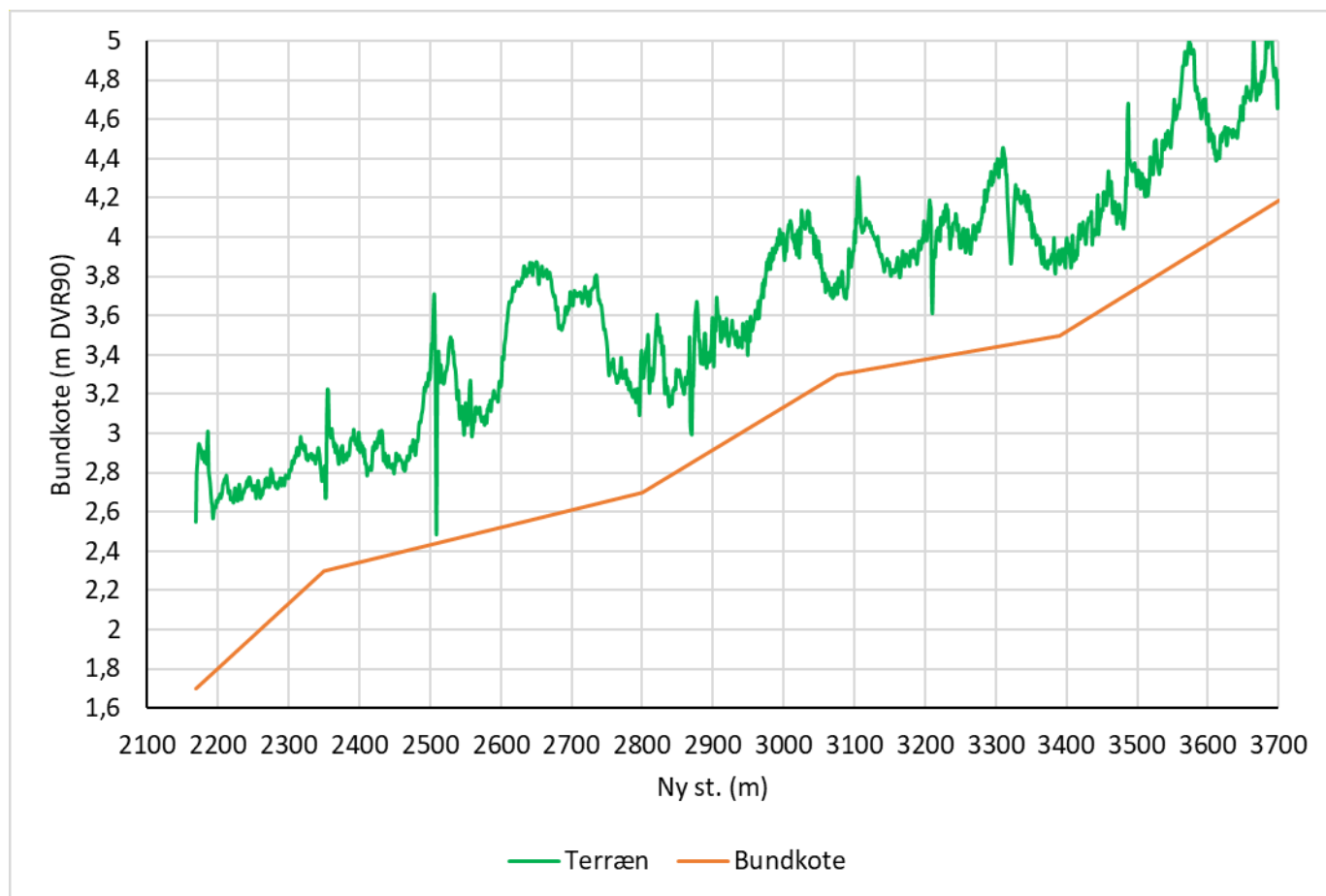
Fra st. 3.700 m genslynges vandløbet gennem de laveste arealer i et naturligt slynget forløb over en strækning på 1.531 m, der er tilnærmet det historiske forløb, jf. afsnit 4.5. Novrup Bæk føres til udløb i sit nuværende forløb i nuværende st. 2.869 m i eksisterende bundkote 1,7 m umiddelbart opstrøms underføringen under Novrupvej. Strækningens længde øges således med 700 m. Vandløbet etableres med en bundbredde på 0,7 m og et anlæg på 1:3.

De projekterede bundkoter og faldforhold for vandløbsstrækningen fremgår af Tabel 16, og længdeprofil for genslyngningen med angivelse af terræn fremgår af Figur 39.



Table 16: Dimensioner for omlagt forløb af Novrup Bæk.

Nuv. st. (m)	Ny st. (m)	Bundkote (m DVR90)	Fald (‰)	Bundbredde (m)	Anlæg	Bemærkning
3.875	3.875	4,45		x	x	Bundhævning med 25 cm
			1,5	Uændret		
3.786	3.786	4,32	3,3	x		Indløb rørbro
				Ø600		
3.780	3.780	4,30		x	Uændret	Udløb rørbro Indløb sandfang
			0,0			
3.773	3.773	4,30		Uændret		Udløb sandfang
			1,5			
3.700	3.700	4,19	2,2	x	x	Start på nyt profil.
	3.390	3,50	0,6			
	3.075	3,30	2,2			
	2.800	2,70	0,9	0,7	1:3	
	2.350	2,30	3,3			
2.869	2.169	1,70		x	x	Udløb i eksisterende tracé.



Figur 39: Længdeprofil af forlægning af Novrup Bæk med angivelse af terræn.

For at sikre miljømålsætningen med tilhørende økologisk tilstand, foreslås det, at der på den genslyngede strækning udlægges et ca. 0,1 m tykt lag groft materiale bestående af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15% singels og håndsten (32-64 mm) i vandløbsbunden, hvorfor vandløbet i anlægsfasen graves 10 cm dybere end angivet. Det samlede stenarbejde udgør ca. 110 m³. Slutteligt udlægges 1.500 stk. skjulesten af størrelsen 64-120 mm svarende til ca. 1,5 m³. Der udlægges ca. 1 sten pr. lbm. Stenene udlægges "naturligt" skiftevis mellem midten af vandløbet og langs henholdsvis højre og venstre side.

Den samlede jordmængde er opgjort til ca. 3.200 m³ for omlægning af vandløbet. Jorden benyttes til blokering af det eksisterende tracé. Der henledes opmærksomhed på, at der benyttes lerholdig og stabil jord, hvor vandløbet krydser det eksisterende tracé eller grøfter.

I forbindelse med besigtigelsen af området er der registreret grøfter, der har tilløb til vandløbet på den pågældende strækning. Håndtering af disse beskrives i afsnit 5.2.2.



5.2.1.1 Omlægning af overkørsel i st. 3.786 m

I forbindelse med bundhævningen fra st. 3.875-3.700 m er det nødvendigt at omlægge rørbroen i st. 3.786 m. Overkørslen etableres med et 6 m langt Ø800 langt rør med et fald på ca. 3 ‰ med bund i kote 4,07 m ved indløb og kote 4,05 m ved udløb. Røret ilægges således ca. 0,25 m nedgravet i vandløbsbunden jf. angivelse af vandløbsbund i Tabel 16.

Oven på røret udlægges et op til 30 cm afretningslag af stabilgrus, der slutteligt dækkes af et ca. 20 cm tykt lag jord til kote ca. 5,35 m, der etableres med et skråningsanlæg på 1:10 mod terræn på begge sider af vandløbet.

Mod vandløbet etableres en sideskråning med et fald på 1:2, og røret skæres ligeledes med samme skråning. Skråningen fores med håndsten, der efterfølgende tildækkes med et 20 cm tykt lag muld. Til sidst tilsås muldlaget med græs for at begrænse erosion.

5.2.1.2 Etablering af øvrige overkørsler

Af hensyn til fremtidig krydsning af vandløbet inden for projektområdet, kan der etableres en eller flere overkørsler i vandløbet. Der er for nuværende ikke kendskab til behov for overkørsler, men der er afsat midler i budgettet til tre yderligere rørbroer, modsvarende det nuværende antal overkørsler i området. Dette skal valideres i en detailprojektering på baggrund af ønsker fra berørte lodsejere.

5.2.2 Blokering og omlægning af afvandingsystemer

Afvandingsystemer der foreslås omlagt eller tilpasset fremgår af Tabel 17. Øvrige afvandingsystemer forbliver uændrede i form og funktionalitet og beskrives ikke yderligere i indeværende forundersøgelse.

Tabel 17: Afvandingsystemer der foreslås omlagt eller tilpasset.

Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
1.2	<p>Systemet består af en grøft, der begynder ved udløbet under Grønnegårdsvej via en Ø500 mm ledning med bund i kote 10,99 m. Herfra har grøften et forløb i østlig retning, hvor der sker tilløb til Novrup Bæk ved dennes udspring i st. 4.485 m.</p> <p>Det foreslås, at systemet omlægges til overrisling af terræn. Fra udløbet under Grønnegårdsvej etableres en ny grøft, der anlægges med en bundbredde på 0,5 m med start i kote 10,92 på en 250 m strækning med et fald på 2,4 ‰ og et skråningsanlæg på 1:2. Efter 250 m etableres udløb på terræn i kote 10,32 m. Ved udløbet etableres en stenkiste.</p>	Etablering af grøft: 525 m ³ 1 stenkiste.



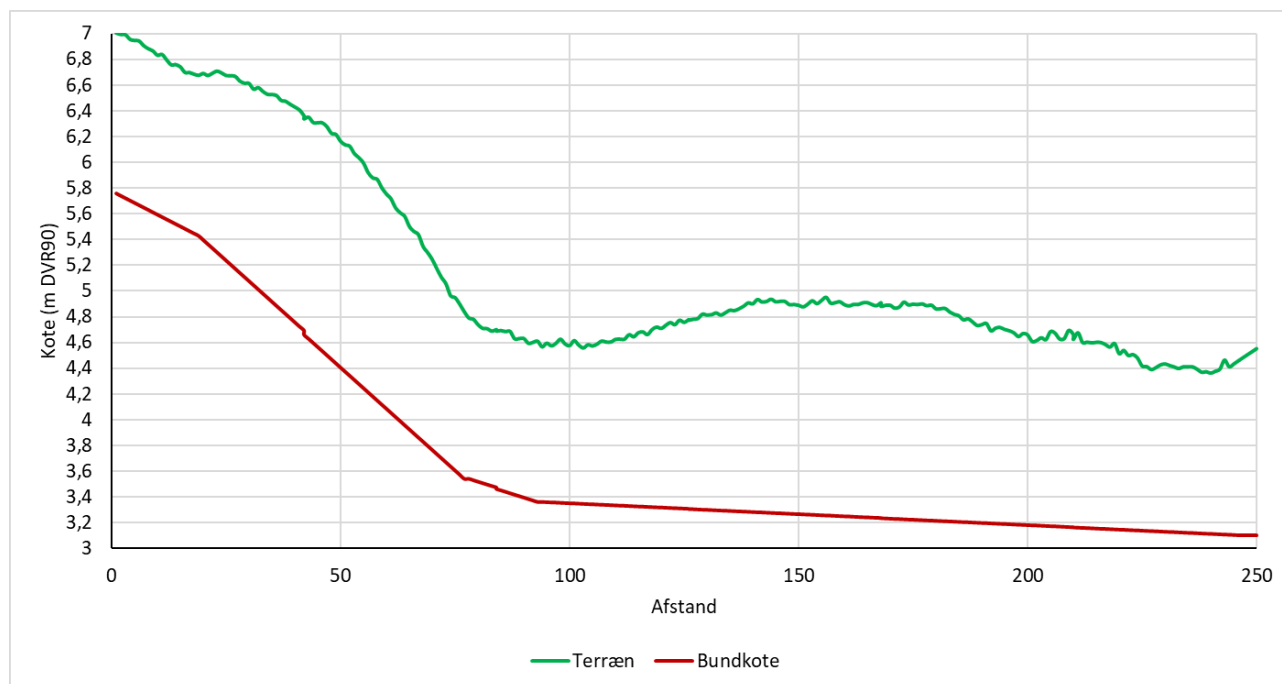
Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
	Det eksisterende grøfteforløb punktblokeres i den øvre ende, og den resterende strækning forbliver i sin nuværende form, hvorved afvandingen af de nordliggende arealer forbliver uændret.	
1.6- 1.9	Systemerne består af grøfter, der har tilløb til Novrup Bæk mellem nuværende st. 3.850-3.650 m. Det foreslås, at afvandingssystemerne blokeres med kantskrab. Den samlede længde på grøfterne er ca. 820 m.	Blokering af 820 m grøfter med kantskrab.
1.10	<p>Systemet udspringer ved en sø på matr.nr. 7b, Krogsgård Hgd., Tjæreborg, ved den østlige projektgrænse. Fra søen sker der udløb via en grøft i sydlig retning, der via en drænledning ledes til udløb i en vestgående grøft, der har tilløb til Novrup Bæk i st. 3.555 m.</p> <p>Det foreslås, at de nederste 100 m af den vestligt gående grøft blokeres med kantskrab. Fra grøftens øvre ende etableres et Ø110 mm afløb startende i kote 3,55 m, så der fortsat sikres afvanding af vindmøllen på matr.nr. 7d, Krogsgård Hgd., Tjæreborg. Afløbet etableres som en tæt ledning over ca. 22 m med et fald på 2 ‰ og føres til udløb i den nordligste brønd i system 1.11 i kote 3,51 m.</p>	Blokering af 100 m grøft med kantskrab. 22 m Ø110 mm tæt ledning.
1.11	<p>Systemet består af tre brønde, der afvander arealerne øst for Novrup Bæk st. 3.500 m. Det var ved besigtigelsen ikke muligt at tilgå den nordlige brønd, da dækslet var delvist nedgravet.</p> <p>I den midterste brønd blev udløbet i sydlig retning indmålt i kote 3,49 m. I den sydligste brønd er indmålt et Ø150 mm udløb i kote 3,06 m, der har tilløb til Novrup Bæk i st. 3.428 m i kote 2,76 m.</p> <p>Det foreslås, at der fra den sydlige brønd etableres et nyt Ø150 mm udløb via en tæt ledning i kote 3,35 m, der etableres med et fald på 2 ‰ over en strækning på 22 m og føres til udløb i det omlagte forløb af Novrup Bæk i ny st. 3.024 m i kote 3,3 m.</p> <p>Det eksisterende udløb fra drænledningen frem til det nuværende forløb af Novrup Bæk blokeres.</p>	22 m Ø150 mm tæt ledning. Blokering af 110 m dræn.
1.12- 1.17	Systemerne består af grøfter, der har tilløb til Novrup Bæk mellem nuværende st. 3.425-3.085. Det foreslås, at afvandingssystemerne blokeres med kantskrab. Den samlede længde på grøfterne er ca. 810 m.	Blokering af 810 m grøfter med kantskrab.



Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
1.18	<p>Systemet består af en grøft, der har tilløb til Novrup Bæk i nuværende st. 3.007 m. Grøften krydses i dag af en overkørsel umiddelbart før tilløb til Novrup Bæk.</p> <p>Det foreslås, at de nederste 37 m blokeres med kantskrab, hvorved grøften vil få udløb i det omlagte forløb af Novrup Bæk i ny st. 2.350 m med bund i kote 2,3 m. I forbindelse med blokeringen opretholdes rørunderføringen under markvejen, så stabiliteten af denne opretholdes. Den øvrige strækning af grøften forbliver uændret.</p>	Blokering af 37 m grøft med kantskrab.
1.20	<p>System 1.20 består af et grøfteforløb, der forlader projektområdet under Novrupvej og har tilløb til Novrup Bæk i nuværende st. 2.827 m. Der er ved besigtigelsen registreret fem mindre grøfter, der har tilløb til hovedgrøften.</p> <p>Det foreslås, at grøfteforløbet omlægges, så der etableres en ny grøft langs de intensivt dyrkede arealer på matr.nr. 9e Novrup, Esbjerg Jorder, med en samlet længde på 190 m. Grøften etableres således, at de eksisterende bundkoter ved start- og slutpunktet opretholdes, ligesom den nuværende underføring under Novrupvej fortsat benyttes. Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:2. Det samlede jordvolumen er opgjort til ca. 150 m³.</p> <p>De øvrige grøfter inden for projektområdet blokeres med kantskrab.</p>	Etablering af grøft: 150 m ³ Blokering af 420 m grøft med kantskrab.

5.2.3 Etablering af afskærende grøft

I den sydlige del af projektområdet foreslås projektet afgrænset mod øst ved etablering af en ny grøft på matr.nr. 89, Krogsgård Hgd., Tjæreborg, der føres til udløb i grøften i system 1.18 i kote 3,1 m. Grøften etableres over en strækning på 250 m således, at bunden følger det omkringliggende terræn med en dybde på minimum 1,25 m som angivet på Figur 40.



Figur 40: Angivelse af bund og terræn for afskærende grøft.

Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m med skråningsanlæg 1:1,5. Det forventede jordarbejde er opgjort til ca. 1.000 m³.

5.2.4 Sten- og jordarbejder

Det samlede overslag for jord- og stenarbejde for de projekterede tiltag er opgjort i Tabel 18 Tabel 19. Der er alene tale om et overslag, hvorfor det anbefales, at der ved en detailprojektering gennemføres en nærmere analyse heraf.

Tabel 18: Samlet oversigt for jordarbejde til de projekterede tiltag. "+" angiver afgravning, "-" angiver indbygning.

Jordarbejde	Afgravning m ³	Indbygning m ³	Balance m ³
Genslyngning af Novrup Bæk	+3.200	0	3.200
Blokering af vandløb	0	-3.200	-3.200
Håndtering af afvandingssystemer	+675	0	+675
Afskærende grøft	+1.000	0	+1.000
Samlet jordarbejde	+4.875	-3.200	+1.675

Som det fremgår, resulterer de projekterede tiltag i et estimeret jordoverskud på ca. 1.675 m³. Overskydende jord kan forventeligt indbygges i området. Ellers skal der i en detailprojektering klarlægges, hvordan jorden skal håndteres grundet PFAS-forureningen i området.

Tabel 19: Samlet oversigt for stenarbejde i de projekterede tiltag.

Stenarbejde	Stentype	Forbrug m ³
-------------	----------	---------------------------



Bundhævning i Novrup Bæk	Grus	50
Udlægning af groft materiale i Novrup Bæk	Grus	110
Skjulesten i Novrup Bæk	Håndsten	1,5
Stenkister ved udløb fra grøft på terræn (1 stk.)	Singles	0,3
Samlet stenarbejde		161,8

5.3 Projektbeskrivelse projektområde 2

Overordnet foreslås det, at Novrup Bæk omlægges i nyt terrænnært forløb, og flere af de resterende grøfter og dræn blokeres eller bringes til overrissing på terræn.

5.3.1 Forlægning af Novrup Bæk

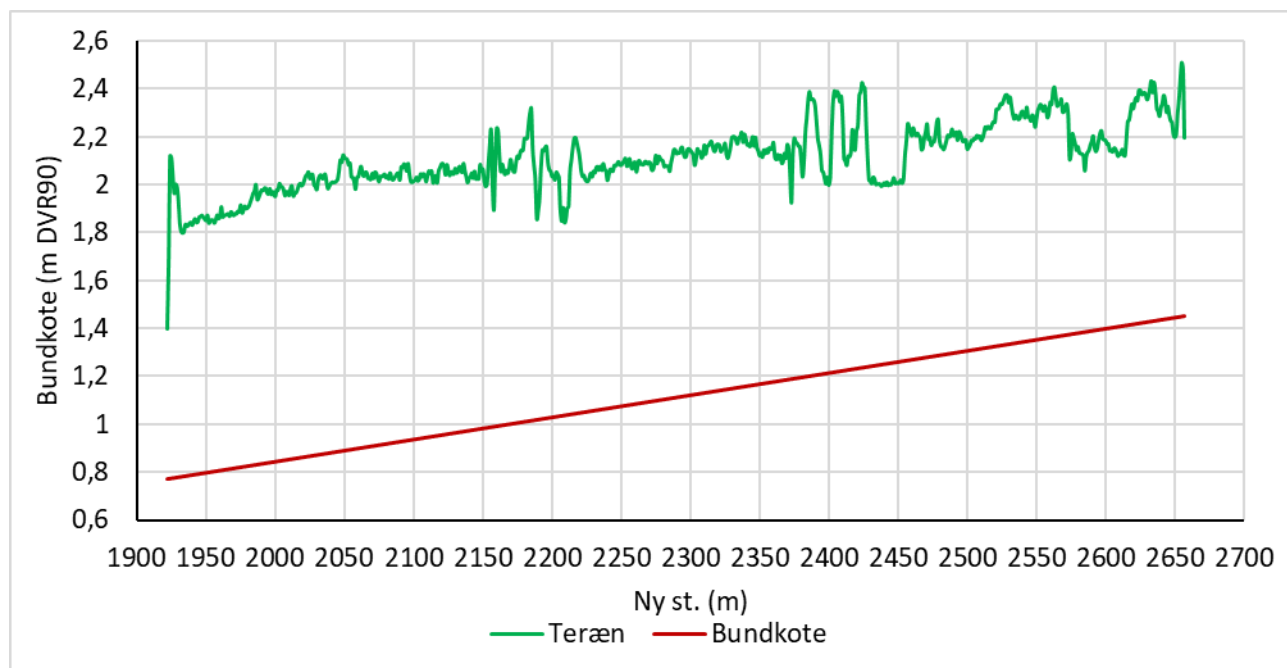
Det foreslås, at Novrup Bæk omlægges for at øge muligheden for at vådgøre de centrale dele af projektområdet og genetablere et mere naturligt og terrænnært forløb af vandløbet.

Genslyngningen startes i nuv. st. 2.657 m ved udløbet under jernbanen gennem de laveste arealer i et naturligt slyngnet forløb over en strækning på 735 m, der er tilnærmet det historiske forløb, jf. afsnit 4.5. Novrup Bæk føres med et jævnt fald på 0,9 ‰ til udløb i sit nuværende forløb i nuværende st. 2.188 m i eksisterende bundkote 0,77. Strækningens længde øges således med 266 m. Vandløbet etableres med en bundbredde på 0,5 m og et anlæg på 1:2.

De projekterede bundkoter og faldforhold for vandløbsstrækningen fremgår af Tabel 20. Længdeprofil for genslyngningen med angivelse af terræn fremgår af Figur 39.

Tabel 20: Dimensioner for omlagt forløb af Novrup Bæk i projektområde 2.

Nuv. st. (m)	Ny st. (m)	Bundkote (m DVR90)	Fald (‰)	Bundbredde (m)	Anlæg	Bemærkning
2.657	2.657	1,45		x	x	Udløb under jernbane
			0,9	0,5	1:2	
2.188	1.922	0,77		x	x	Udløb i eksisterende tracé.



Figur 41: Længdeprofil af forlægning af Novrup Bæk med angivelse af terræn.

Da vandløbet naturligt fremstår med blød bund og lavt fald på strækningen, vurderes det ikke, at en udlægning af groft materiale vil bidrage til at sikre målopfyldelse, da udlagt stenmateriale hurtigt vil synke ned i vandløbsbunden og blive dækket af mudder.

Den samlede jordmængde er opgjort til ca. 1.900 m³ for omlægning af vandløbet. Jorden benyttes til blokering af det eksisterende tracé. Der henledes opmærksomhed på, at der benyttes lerholdig og stabil jord, hvor vandløbet krydser det eksisterende tracé eller grøfter.

I forbindelse med besigtigelsen af området er der registreret grøfter, der har tilløb til vandløbet på den pågældende strækning. Håndtering af disse beskrives i afsnit 5.3.3.

5.3.2 Forlængelse af Tange Engbæk

Som følge af omlægningen af Novrup Bæk foreslås det, at der foretages en tilpasning af Tange Engbæk således, at denne fortsat har frit udløb til Novrup Bæk.

Vandløbet forlænges med 130 m med et fald på 1,1 ‰ startende ved st. 0 m i eksisterende bundkote 1,24 m og føres til udløb i Novrup Bæk ny st. 2.265 m i kote 1,09 m. Forlængelsen etableres med en bundbredde på 0,7 m og et skråningsanlæg på 1:1. Det samlede jordarbejde er opgjort til 225 m³.



5.3.3 Blokering og omlægning af afvandingsystemer

Afvandingsystemer, der foreslås omlagt eller tilpasset, fremgår af Tabel 21.

Øvrige afvandingsystemer forbliver uændrede i form og funktionalitet og beskrives ikke yderligere i indeværende forundersøgelse.

Tabel 21: Afvandingsystemer der foreslås omlagt eller tilpasset i projektområde 2.

Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
2.1	<p>Systemet består af en grøft med en bundbredde på ca. 0,5 m, der har udløb i Tange Engbæk i st. 185 m. Der er ved besigtigelsen registreret tilløb af system 2.9, og der er ved den ejendomsmæssige forundersøgelse fremkommet oplysninger om tilløb af system 2.11. Det bemærkes, at systemet synes at hænge sammen med grøften i system 2.5. Der er på baggrund af opmålingerne dog registreret et vandskel ca. 200 m øst for Novrup Bæk st. 2.350 m, hvor system 2.1 har afløb i nordlig retning og system 2.5 i sydlig retning.</p> <p>Det foreslås, at der foretages en blokering med kantskrab af de øverste ca. 30 m, hvorved det bliver muligt at omlægge system 2.11 (beskrives senere). Den resterende del af grøften opretholdes i sin nuværende form og funktion.</p>	Blokering af 30 m grøft med kantskrab.
2.2- 2.4	Systemerne består af grøfter, der har tilløb til Novrup Bæk mellem nuværende st. 2.400 -2.450 m. Det foreslås, at afvandingssystemerne blokeres med kantskrab. Den samlede længde på grøfterne er ca. 1.330 m.	Blokering af 1.330 m grøfter med kantskrab.
2.5	<p>Systemet består af en grøft, der løber parallelt med Novrup Bæk ca. 125 m øst for nuværende st. 2.350-1.975 m og har tilløb til udspringet af Tange Bæk. I grøften er der indmålt et Ø110 mm tilløb i kote 1,62 m, der kommer fra en brønd umiddelbart øst for grøften, hvor udløbet er indmålt i kote 1,68 m. I brønden er registreret tre indløb i kote 1,67-1,69 m.</p> <p>Det foreslås, at systemet omlægges til overrisling af terræn. Grøften blokeres med kantskrab fra den vestlige side. Brønden nedbrydes, og drænledningerne frigraves, så de nærmere tiltag kan fastlægges. Det forventes, at ledningen fra nord og sydøst kan blokeres, og at ledningen fra øst kan omlægges til overrisling af terræn. Under antagelse af en drændybde på 1,25 m foretages omlægningen over en strækning på 110 m i en tæt ledning med et fald på 2,3 ‰ startende i kote 2,5 m, hvorved der kan skabes udløb på terræn i kote 2,25 m.</p>	Blokering af 300 m grøft med kantskrab. 110 m Ø110 mm tæt ledning. 1 stenkiste
2.6- 2.7	Systemerne består af grøfter, der har tilløb til Novrup Bæk mellem nuværende st. 2.175 -2.100 m. Det foreslås, at afvandingsystemerne blokeres med kantskrab. Den samlede længde på grøfterne er ca. 455 m.	Blokering af 455 m grøfter med kantskrab.



Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
2.11	<p>Ledningen, der har udløb i grøften i system 2.1, er ikke registreret ved besigtigelsen, men er indtegnet på baggrund af oplysninger fra lodsejer, der har oplyst om ledningens placering.</p> <p>Det foreslås, at ledningen omlægges til overrisling af terræn. Under antagelse af en drændybde på 1,25 m foretages omlægningen over en strækning på 50 m i en tæt ledning med et fald på 2 ‰ startende i kote 2,7 m, hvorved der kan skabes udløb på terræn i kote 2,35 m.</p>	<p>50 m Ø110 mm tæt ledning. 1 stenbænk</p>

5.3.4 Sten- og jordarbejder

Det samlede overslag for jord- og stenarbejde for de projekterede tiltag, er opgjort i Tabel 22 og Tabel 23. Der er alene tale om et overslag, hvorfor det anbefales, at der ved en detailprojektering gennemføres en nærmere analyse heraf.

Tabel 22: Samlet oversigt for jordarbejde til de projekterede tiltag.

Jordarbejde	Afgravning m ³	Indbygning m ³	Balance m ³
Genslyngning af Novrup Bæk	+1.900	0	+1.900
Blokering af vandløb	0	-1.900	-1.900
Samlet jordarbejde	2.990	12.558	-9.568

Som det fremgår, resulterer de projekterede tiltag i, at der er balance i jordbudgettet.

Tabel 23: Samlet oversigt for stenarbejde i de projekterede tiltag.

Stenarbejde	Stentype	Forbrug m ³
Stenkister ved udløb fra dræn på terræn (2 stk.)	Singles	0,6
Samlet stenarbejde		0,6

5.4 Projektbeskrivelse projektområde 3

Der er ikke registreret dræntilløb fra oplandet, hvorfor der anbefales blokering af de interne grøfter. Da hele området er registreret som strandeng, der er beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3, samt er beliggende i et habitatområde, vurderes det ikke muligt at opnå dispensation til at foretage terrænskrab langs grøfterne. Der peges derfor på en løsning, hvor der som udgangspunkt afgraves jord inden for selve grøftens profil. Jorden komprimeres herefter ved udløbspunktet, hvorved der ikke længere vil ske en afstrømning til vandløbet.



Det bemærkes, at der ved afgravning skal findes lerholdig jord. Såfremt det ikke er muligt at skaffe egnet jord ved afgravning i grøfterne, skal udløbspunkterne forstærkes enten ved isætning af en jernplade eller sikres med stenmateriale. De nærmere forhold herom afklares i en detailprojektering i samarbejde med Esbjerg Kommune.

Enkelte af grøfterne i området tilpasses eller opretholdes, så der fortsat sikres afvanding fra oplandet.

Grøfterne omkring Måde Industrivej (system 3.9, 3.6, 3.7 og 3.28) opretholdes, så der fortsat sikres adgangsvej langs de registrerede højspændingsmaster.

5.4.1 Blokering og omlægning af afvandingsystemer

Afvandingsystemer, der foreslås omlagt eller tilpasset, fremgår af Tabel 24.

Øvrige afvandingsystemer forbliver uændrede i form og funktionalitet og beskrives ikke yderligere i indeværende forundersøgelse.

Tabel 24: Afvandingsystemer der foreslås omlagt eller tilpasset.

Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
3.1.3-5	Grøfterne fremstår i dag relativt diffuse/terrænnære og har umiddelbart tilløb til Novrup Bæk mellem st. 1.960-1.700 m. Der blev ved besigtigelsen ikke konstateret tydelige afløb til Novrup Bæk, men nærmere erosionskanaler gennem balken langs vandløbets vestlige side. Det foreslås, at udløbspunkterne blokeres.	5 punktblokeringer.
3.8	Systemet består af en grøft, der har et østligt forløb ind på matr.nr. 3n, Novrup, Esbjerg Jorder. Efter et østligt forløb på ca. 110 m drejer grøften mod nord, hvor den efter ca. 230 m drejer tilbage mod vest og har tilløb til Novrup Enggrøft i st. 31 m. Grøften gennem området fremstår med en bundbredde på ca. 0,5 m, der ligger ca. 0,7 m under terræn. Det foreslås, at grøften omlægges således, at der skabes et nyt forløb startende ved skel mellem matr.nr. 3n og 16, Novrup, Esbjerg Jorder i eksisterende bundkote 1,5 m. Herfra etableres et nyt forløb i nordlig retning over en strækning på 245 m med et fald på 0,3 ‰ således, at der sker tilbageløb i det eksisterende grøfteforløb i kote 1,42 m. Grøften etableres med en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:1. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 125 m ³ , der benyttes til blokering af det eksisterende forløb, hvor der ligeledes foretages en afrømning af balkerne, der fremstår tydelige i terrænet.	Etablering af grøft: 125 m ³ . Afrømning af 450 m balker.
3.10-3.11	Systemerne består af to grøfteforløb med udløb i Novrup Bæk i henholdsvis st. 190 m og 80 m. Begge forløb fremstår overvejende diffust og terrænnært	4 punktblokeringer.



Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
	<p>med undtagelse af de nederste ca. 50 m, hvor bunden ligger ca. 1 m under terræn og har en bredde på ca. 1 m.</p> <p>Det foreslås, at udløbspunkterne blokeres samt, at der foretages en blokering, hvor grøfterne går fra at være diffuse til mere veldefinerede.</p>	
3.12	<p>Systemet består af en ca. 450 m lang grøft med en bundbredde på ca. 0,5 m, der tidligere har haft tilløb til Novrup Bæk st. 330 m. Ved besigtigelsen blev det dog konstateret, at der ca. 50 m før vandløbet var gravet et sydligt forløb gennem strandvolden, hvor der sker udløb til et diffust sjøvandsområde.</p> <p>Det foreslås, at grøften blokeres, hvor den i dag drejer mod syd.</p>	1 punktblokering.
3.13- 3.14	<p>Systemet består af to grøfter, der har tilløb til Novrup Bæk i henholdsvis st. 360 m og st. 500 m.</p> <p>Det foreslås, at udløbspunkterne blokeres.</p>	2 punktblokeringer.
3.15- 3.16	<p>Grøfterne følger den sydøstlige del af projektområdet og har sammenløb i skel mellem matr.nr. 40 og 2h, Krosgård Hgd., Tjæreborg. Grøften herfra har tilløb til Novrup Bæk i st. 846 m.</p> <p>Det foreslås, at grøfterne forbliver uændrede med undtagelse af en mindre gren på matr.nr. 2h, Krosgård Hgd., Tjæreborg, der blokeres.</p>	1 punktblokering.
3.17	<p>Systemet består af en grøft, der løber langs den nordlige projektgrænse og har tilløb til grøften i system 3.16/3.17 på matr.nr. 2h, Krosgård Hgd., Tjæreborg.</p> <p>Det foreslås, at grøften tilpasses, så der sker tilløb til system 3.23. Det nye grøftforløb etableres over en strækning på 25 m med en bundbredde på 0,5 m og et skråningsanlæg på 1:1. Bunden etableres i kote 1,9 m med et jævnt fald på 2 ‰. Det samlede jordarbejde er opgjort til ca. 20 m³. Ved omlægningspunktet, samt det nuværende tilløb til grøften i system 3.16/3.17, foretages der en punktblokering.</p>	Etablering af grøft: 20 m ³ . 2 punktblokeringer.
3.18, 3.20- 3.22	<p>Systemerne består af en række mere eller mindre veldefinerede grøfter beliggende på arealet mellem system 3.17 og 3.16, hvor de afvander til. Det bemærkes, at der er uklarhed omkring placeringen af vandskel og hvor stor en del af grøfterne, der afvander i henholdsvis nordlig og sydlig retning.</p> <p>Det foreslås derfor, at grøfterne blokeres med punktblokering langs både grøften i system 3.16 og 3.17.</p>	8 punktblokeringer.
3.24	<p>Systemet består af to grøfter, der har tilløb til system 3.17.</p>	2 punktblokeringer.



Nr.	Beskrivelse	Materialer/forbrug
	Det foreslås, at grøfterne blokeres ved udløbspunktet.	
3.25, 3.27, 3.29, 3.30	Systemerne består af fire grøfter, der har tilløb til Novrup Bæk mellem st. 1.180-910 m. Der blev ved besigtigelsen ikke konstateret tydelige afløb til Novrup Bæk, men nærmere erosionskanaler gennem balken langs vandløbet. Det foreslås, at grøfterne blokeres ved udløbspunktet.	4 punktblokeringer.
3.31	Systemet består af en grøft, der har tilløb til system 3.23. Der blev ved besigtigelsen ikke konstateret tydeligt afløb, men nærmere erosionskanaler gennem balken langs grøften i system 3.23. Det foreslås, at grøften blokeres ved udløbspunktet.	1 punktblokering
3.33- 3.34	Systemet består af to grøfter, der har tilløb til Novrup Bæk i henholdsvis st. 1.910 m og st. 1.875 m. Der blev ved besigtigelsen ikke konstateret tydeligt afløb fra system 3.34, men nærmere erosionskanaler gennem balken langs vandløbet. Det foreslås, at grøfterne blokeres ved udløbspunktet.	2 punktblokeringer.

5.4.1 Sten- og jordarbejder

Det samlede overslag for jordarbejde for de projekterede tiltag, er opgjort i Tabel 25. Der er alene tale om et overslag, hvorfor det anbefales, at der ved en detailprojektering gennemføres en nærmere analyse heraf.

Tabel 25: Samlet oversigt for jordarbejde til de projekterede tiltag.

Jordarbejde	Afgravning m ³	Indbygning m ³	Balance m ³
Etablering af grøfter	+145	0	+145
Opfyldning af grøft	0	-145	-145
Samlet jordarbejde	145	145	0

Som det fremgår, resulterer de projekterede tiltag i, at der er balance i jordbudgettet.



6 Konsekvenser

6.1 Projektafgrænsning

Projektet etableres med udgangspunkt i de naturlige terrænkotourer og afgrænses af nye og eksisterende grøfter.

Område 1 afgrænses primært af de naturlige terrænkotourer, og mod syd afgrænses det af Novrupvej.

Område 2 afgrænses af eksisterende grøfter mod øst og vest, mens det afgrænses af jernbanen mod nord og Tjæreborgvej mod syd.

Område 3 afgrænses mod øst af eksisterende grøfter og mod vest af en kombination af eksisterende og projekterede grøfter. Mod nord afgrænses området af Tjæreborgvej og mod syd af udløbet i havet.

For at sikre at der ikke sker tilstandsændringer uden for projektområdet, skal lodsejerne opretholde eksisterende afvandingssystemers funktionalitet efter projektets realisering, ligesom nye grøfter mv. som etableres i forbindelse med projektet skal vedligeholdes. Det skal videre fremhæves, at en realisering af projektet ikke vil forbedre afvandingen fra arealer uden for projektområdet, men alene opretholde de eksisterende afvandingsforhold. Arealer som i dag opleves med forringet afvanding vil således ligeledes opleves med en tilsvarende afvanding efter en realisering.

I forbindelse med den ejendomsræssige forundersøgelse er der fremkommet ønsker fra lodsejere til arronderingsgrænser. Det samlede projektområde er, på baggrund af de påvirkede arealer og lodsejernes ønsker til inddragelse af randarealer, opgjort til henholdsvis 59,85 ha, 30,94 ha og 71,67 ha. Det samlede areal for de tre delområder udgør således 162,46 ha.

6.2 Afvandingsforhold

Afvandingsdybderne er kortlagt inden for projektområdet i intervaller på 25 cm og benævnes: vand omkring terræn (afvandingsdybde <0 m), sump (afvandingsdybde 0-25 cm), våd eng (afvandingsdybde 25-50 cm), fugtig eng (afvandingsdybde 50-75 cm), tør eng (afvandingsdybde 75-100 cm) og tørt (afvandingsdybde 100-125 cm). Der er i afvandingskortene afslutningsvist indlagt udpegede § 3-beskyttede søer.

I beregningerne tages der udgangspunkt i nuværende højdemodel og terrænforhold.



Afvandingsforholdene er kortlagt for projektområdet ved en sommermiddeltilstand. Det er ikke givet, at den anvendte gradient er retvisende for alle områder, da der kan forekomme stor lokal variation i grundvandsgradienterne.

De udarbejdede afvandingskort viser de forventede afvandingsforhold på baggrund af de ovenstående forudsætninger. Arealer kan dog opleves som mere eller mindre vandlidende end, hvad de udarbejdede kort viser både ved de nuværende og fremtidige forhold. Dette kan eksempelvis skyldes jordbundstypen, som kan få områder til at fremstå vandlidende grundet dårlig infiltration. Der kan herudover være lokale områder med trykvand fra skrænterne o. lign. (udstrømmende grundvand og kildevæld), som ikke er medtaget i de udførte beregninger. Ligeledes kan der forekomme afløbsløse lavninger i terrænet, som mere eller mindre temporært kan stå med vanddække.

6.2.1 Nuværende og fremtidige afvandingsforhold

Ved de foreslåede projekttiltag omlægges Novrup Bæk, intern dræning afbrydes og dræn fra oplandet omlægges til overrisling. Afvandingstilstanden inden for projektområdet vil således fremtidigt primært være styret af forholdet mellem nedbør og fordampning, interaktion med det lokale grundvand samt vandstanden i havet. Herudover vil afstrømningsforholdene i Novrup Bæk have en betydning på de vandløbsnære arealer.

Realisering af projektet vil betyde, at store dele af projektområdet vil ændre karakter og blive væsentligt vådere med mere eller mindre sumpede/fugtige enge samt helt eller delvist vanddækket. De angivne afvandingsforhold kan således alene anvendes som retningsgivende for, hvordan projektarealet vil fremstå efter en projekrealisering.

Såfremt der forefindes yderligere dræning, end der er registreret i indeværende undersøgelse, kan arealerne have en bedre afvandingstilstand end den opsatte model viser.

De nuværende og fremtidige afvandingsforhold inden for projektområdet er opgjort i Tabel 26 - Tabel 29 og er beskrevet nærmere i nedenstående afsnit. I opgørelsen indgår kategorien "tørt >1,25 m", som dækker over de "lommer"/toppe, som ligger inden i det påvirkede område, men som fortsat har en afvandingsdybde på minimum 1,25 m.

De forventede nuværende afvandingsforhold ved en sommermiddeltilstand inden for projektområde 1, 2 og 3 fremgår af Bilag 5.1, 5.2 og 5.3. De fremtidige forventede afvandingsforhold indenfor de tre delområder fremgår af Bilag 6.1, 6.2 og 6.3.



Tabel 26: Areal (ha) inden for de enkelte afvandingsintervaller i projektområde 1 ved en sommerrmiddeltilstand under de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projektforslag (ha)
§ 3-beskyttet sø	-	0,42	0,42
Vand omkring terræn	≤ 0	0	1,86
Sump	0,0 - 0,25	0,13	6,93
Våd eng	0,25 - 0,50	2,98	12,92
Fugtig eng	0,50 - 0,75	8,56	11,29
Tør eng	0,75 - 1,00	11,73	7,99
Veldrænet eng	1,00-1,25	14,09	7,3
Tørt	>1,25	21,94	11,14
I alt		59,85	59,85

Tabel 27: Areal (ha) inden for de enkelte afvandingsintervaller i projektområde 2 ved en sommerrmiddeltilstand under de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projektforslag (ha)
§ 3-beskyttet sø	-	0,11	0,11
Vand omkring terræn	≤ 0	0,04	0,65
Sump	0,0 - 0,25	1,73	9,16
Våd eng	0,25 - 0,50	8,52	10,24
Fugtig eng	0,50 - 0,75	13,47	5,89
Tør eng	0,75 - 1,00	2,74	1,72
Veldrænet eng	1,00-1,25	1,14	0,87
Tørt	>1,25	3,19	2,3
I alt		30,94	30,94

Tabel 28: Areal (ha) indenfor de enkelte afvandingsintervaller i projektområde 3 ved en sommerrmiddeltilstand under de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projektforslag (ha)
§ 3-beskyttet sø	-	0,11	0,11
Vand omkring terræn	≤ 0	0,17	1,45
Sump	0,0 - 0,25	2,28	13,21
Våd eng	0,25 - 0,50	3,68	20,45
Fugtig eng	0,50 - 0,75	9,61	14,31
Tør eng	0,75 - 1,00	16,36	9,51
Veldrænet eng	1,00-1,25	11,27	6,54
Tørt	>1,25	28,19	6,09
I alt		71,67	71,67



Tabel 29: Areal (ha) inden for de enkelte afvandingsintervaller i det samlede projektområde ved en sommermiddeltilstand under de nuværende og projekterede forhold.

Afvandingsinterval	Drændybde (m)	Nuværende (ha)	Projektforslag (ha)
§ 3-beskyttet sø	-	0,64	0,64
Vand omkring terræn	≤ 0	0,21	3,96
Sump	0,0 - 0,25	4,14	29,3
Våd eng	0,25 - 0,50	15,18	43,61
Fugtig eng	0,50 - 0,75	31,64	31,49
Tør eng	0,75 - 1,00	30,83	19,22
Veldrænet eng	1,00-1,25	26,5	14,71
Tørt	>1,25	53,32	19,53
I alt		162,46	162,46

6.2.2 Højvandshændelser

Arealerne i område 3 oversvømmes i dag regelmæssigt med havvand, der i dag har en opholdstid på ca. to dage i området. I forbindelse med blokering af grøfter, vil der ikke ske en øget frekvens af oversvømmelser, men opholdstiden vil forventeligt øges, da vandet fremover skal sive ud igennem jordmatrixen fremfor via grøfterne, som det sker i dag.

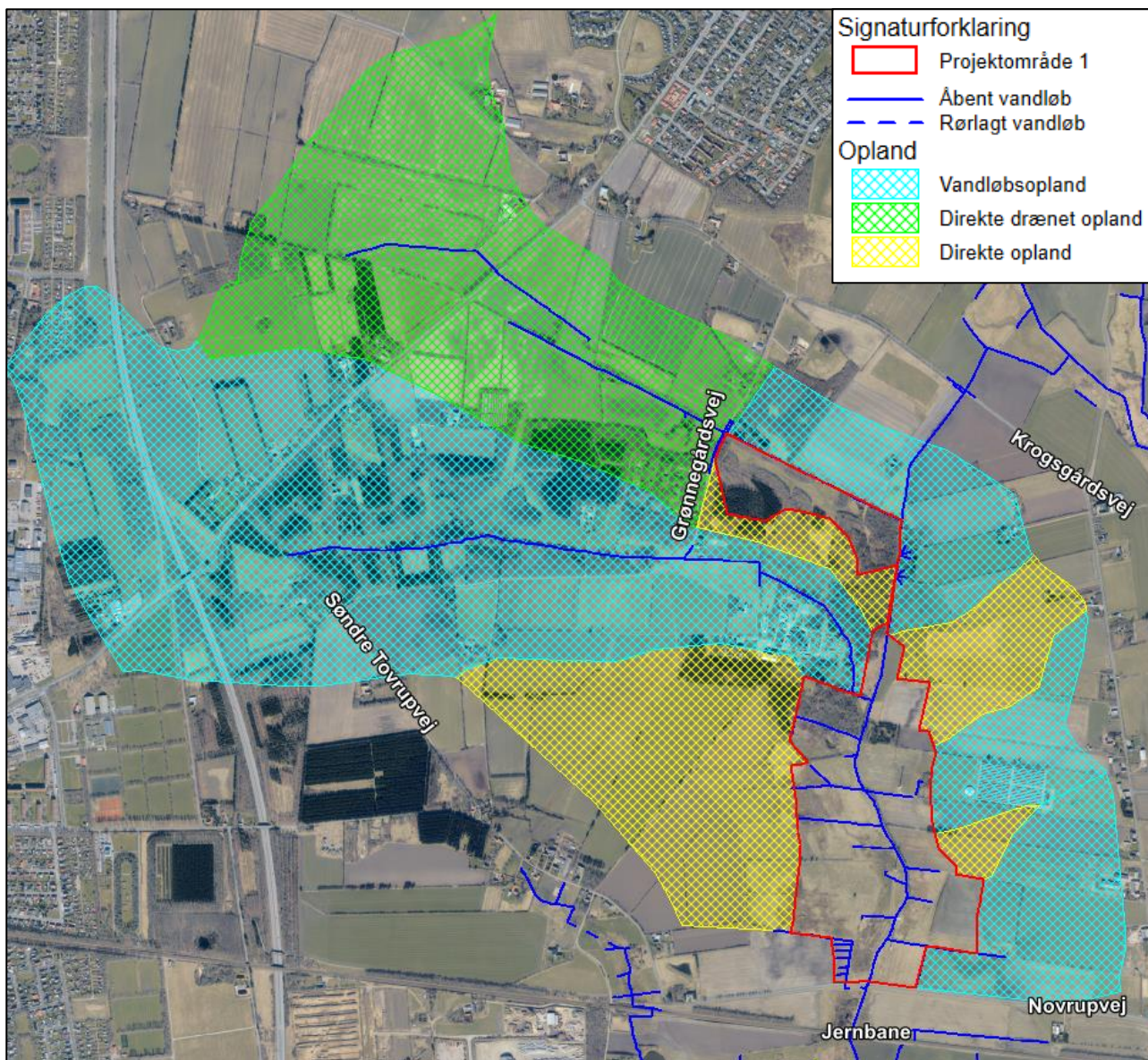
6.3 Oplandsinddeling

Oplandet er opdelt, hvor der på baggrund af de projekterede tiltag skelnes mellem vandløbsopland, direkte opland og direkte drænet opland til overrisling og fremgår af Figur 42 - Figur 44. Opdelingen er angivet for de enkeltstående delområder, hvilket medfører, at det direkte opland til område 1 samt selve projektarealet i område 1 indgår som vandløbsopland til område 2 sammen med arealerne beliggende mellem de to områder. På tilsvarende vis indgår direkte opland og projektareal i område 2 som vandløbsopland i område 3. Oplandsinddelingen fremgår af Tabel 30.

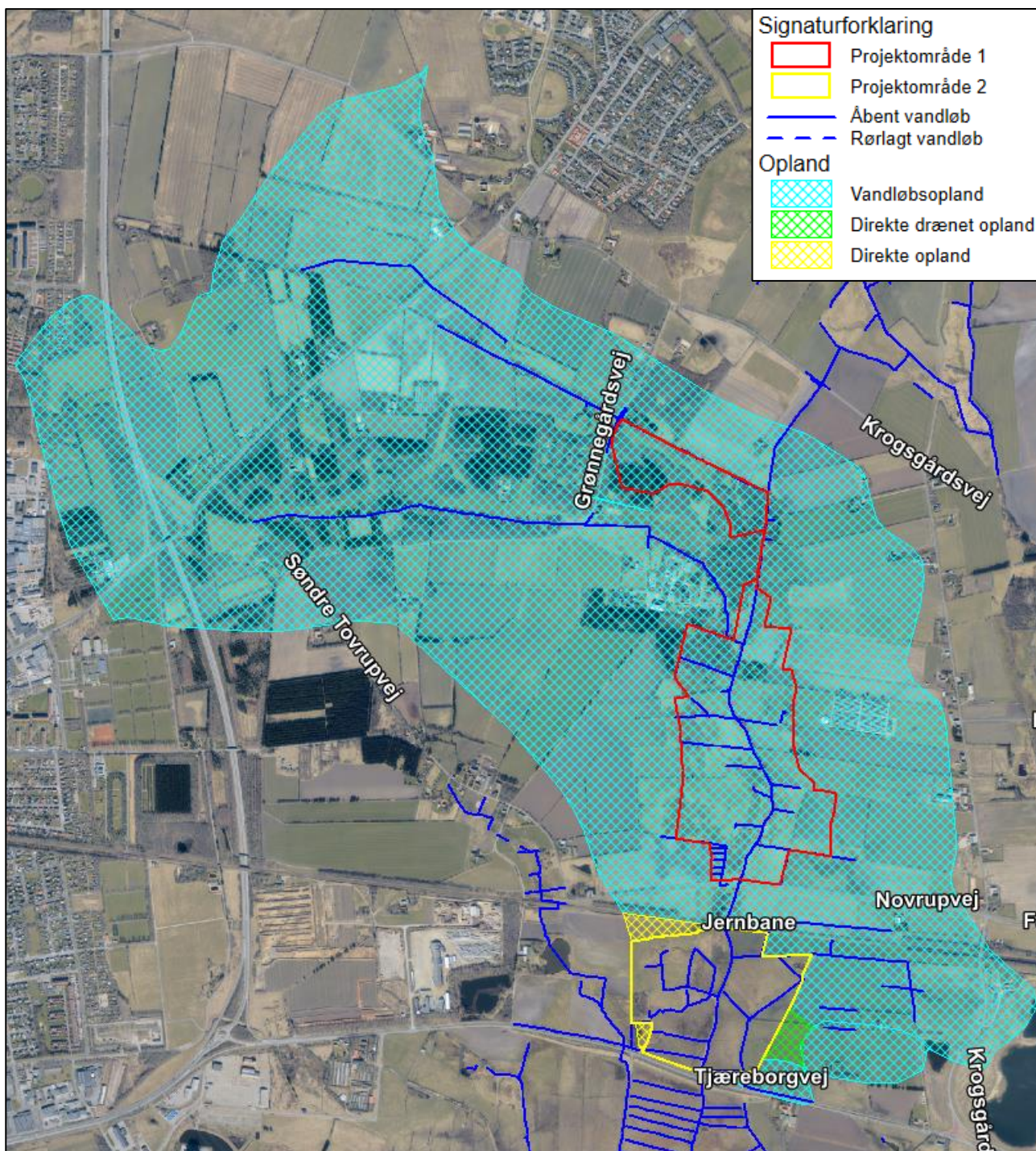
Arealer, der fortsat afvander til vandløb via opretholdte eller tilpassede grøfter eller dræn, er opgjort som vandløbsopland, idet afstrømningen fra disse oplande ikke sker gennem jordmatrixen.

Tabel 30: Oplandsinddeling for de tre delområder.

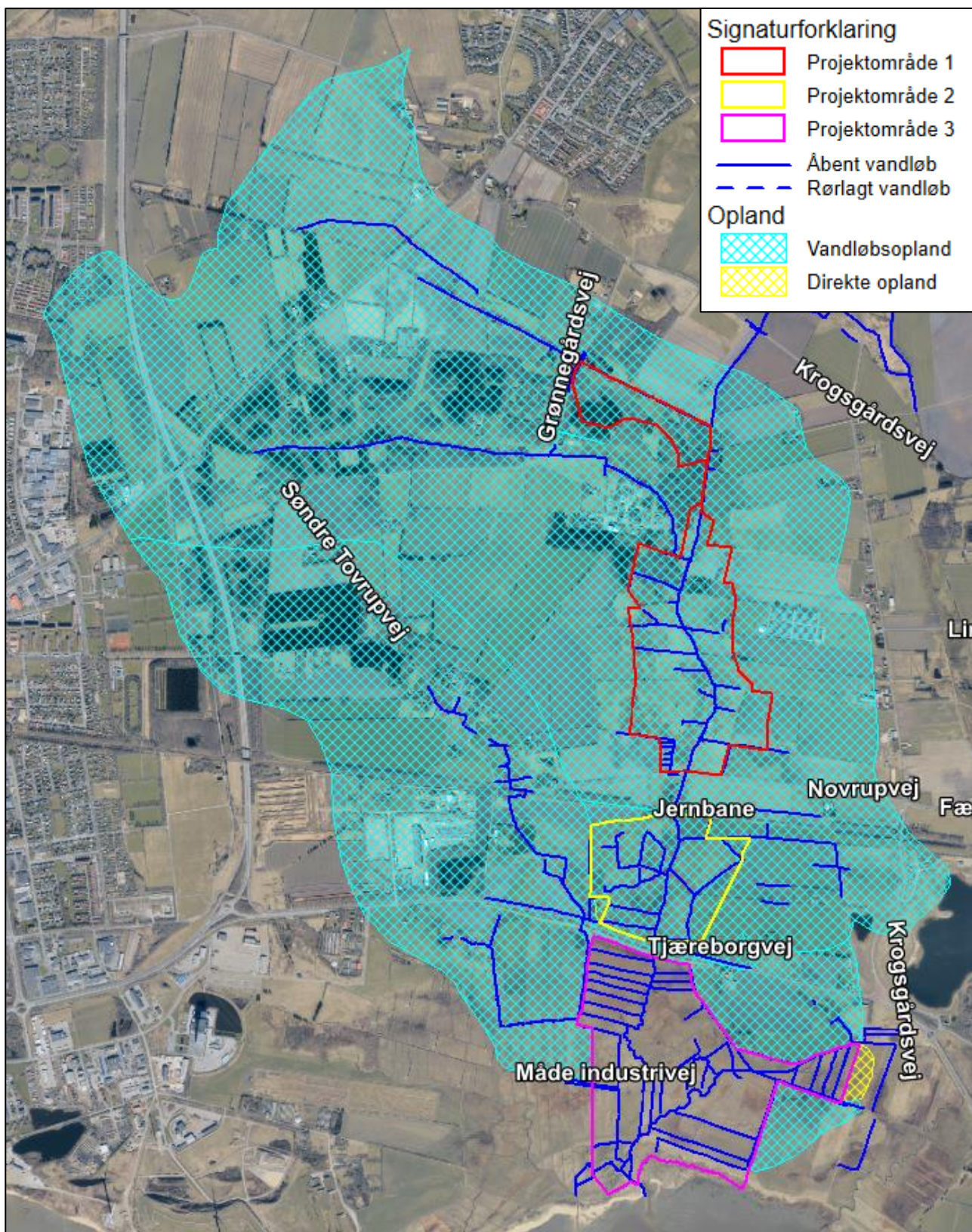
Opland (ha)	Område 1	Område 2	Område 3
Vandløbsopland	309,23	688,17	1.005,67
Direkte opland	100,09	2,7	2,17
Direkte drænet opland til overrisling	136,71	2,34	0
Samlet opland	546,03	693,21	1.007,84



Figur 42: Oplandsinddeling for projektområde 1.



Figur 43: Oplandsinddeling for projektområde 2. Som det fremgår er projektområde 1, samt opland hertil, medregnet som vandløbsopland.



Figur 44: Oplandsinndeling for projektområde 3. Som det fremgår er projektområde 1 og 2, samt opland hertil, medregnet som vandløbsopland.

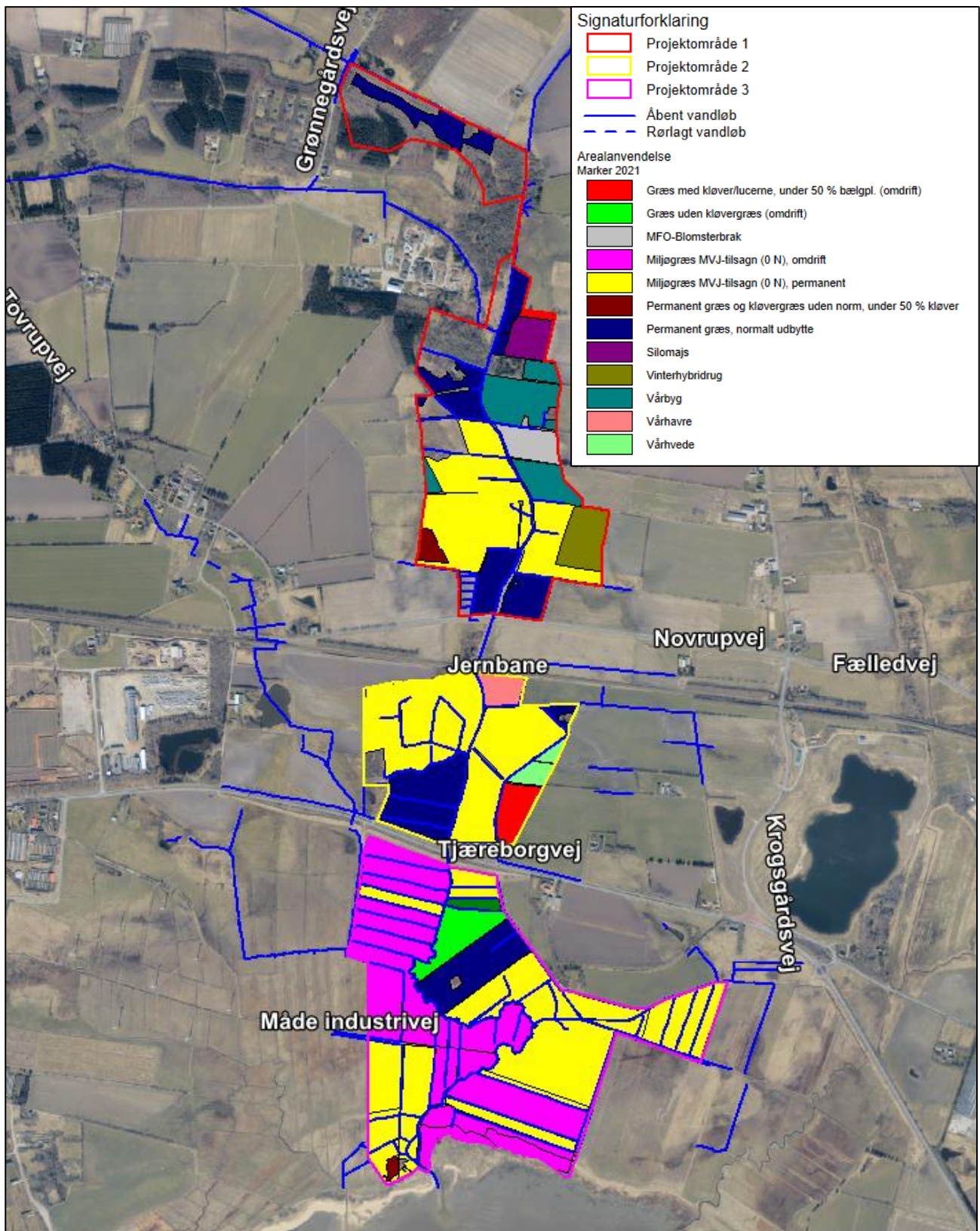


6.4 Arealanvendelse

Arealanvendelse for projektarealerne er opgjort på baggrund af Internet markkortet (2021) fra Landbrugsstyrelsen (tidligere NaturErhvervsstyrelsen) og fremgår af Tabel 31. Arealer, hvor der ikke foreligger registrering for arealanvendelse, er angivet som natur og omfatter blandt andet naturarealer, grøfter og vandløb. Den registrerede arealanvendelse fremgår oversigtligt på Figur 45.

Tabel 31: Registreret arealanvendelse jf. IMK 2022, landbrugsstyrelsen.

Projektareal	Område 1 (ha)	Område 2 (ha)	Område 3 (ha)	Samlet (ha)
Omdrift	11,59	4,54	2,99	19,12
Brak	1,91	0	0	1,91
Permanent græs	26,41	23,97	65,08	115,46
Natur	19,94	2,43	3,6	25,97
Samlet	59,85	30,94	71,67	162,46



Figur 45: Opdeling af projektområdet i forhold til arealanvendelse (IMK 2021, Landbrugsstyrelsen).



6.5 Berørte matrikler

I Tabel 32 er der oversigtligt opstillet de matrikler, som påvirkes ved realisering af projektet. Påvirkningen er af forskelligt omfang rent afvandingsmæssigt. Den ejendomsmæssige forundersøgelse er afrapporteret i en særskilt rapport.

Tabel 32: Matrikler som berøres i forbindelse med realisering af projektet.

Matr.nr.	Ejerlav	Areal (ha)	Matr.nr.	Ejerlav	Areal (ha)
3n	Novrup, Esbjerg Jorder	20,23	6b	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	2,42
2h	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	19,83	4d	Uglvig, Esbjerg Jorder	2,29
4k	Novrup, Esbjerg Jorder	12,19	5a	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	2,20
2b	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	12,01	10a	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	2,02
6h	Novrup, Esbjerg Jorder	11,02	8c	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	2,02
3q	Uglvig, Esbjerg Jorder	8,66	61	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	1,68
89	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	6,62	6c	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	1,66
8g	Novrup, Esbjerg Jorder	5,88	30	Novrup, Esbjerg Jorder	1,56
8a	Novrup, Esbjerg Jorder	4,92	48b	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	1,35
23a	Novrup, Esbjerg Jorder	4,86	6e	Novrup, Esbjerg Jorder	1,29
36d	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	4,69	16a	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	1,14
7b	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	3,83	5	Uglvig, Esbjerg Jorder	1,09
12b	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	3,83	3c	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	1,06
1	Uglvig, Esbjerg Jorder	3,73	79a	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	0,83
31a	Novrup, Esbjerg Jorder	3,57	14d	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	0,64
72b	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	3,16	82	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	0,63
4e	Uglvig, Esbjerg Jorder	3,14	62b	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	0,43
56	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	3,09	7d	Krogsgård Hgd., Tjæreborg	0,05
9e	Novrup, Esbjerg Jorder	2,83			

6.6 Næringsstofbalance

I forbindelse med udarbejdelsen af indeværende tekniske forundersøgelse er der foretaget undersøgelser og vurderinger af den resulterende næringsstofbalance i projektområdet efter realisering af projektet både som tre delområder og som et samlet projektområde.

6.6.1 Kvælstofafstrømning

Beregningen af kvælstofafstrømningen fra oplandet til projektområdet er foretaget ud fra Naturstyrelsens vejledning

(<http://naturstyrelsen.dk/media/133160/kvaelstofberegvejledningmaj2014.pdf>).

Da de projekterede tiltag ikke resulterer i temporære vandløbsoversvømmelser, er der alene foretaget en analyse af jordbundsforhold og arealanvendelse for det direkte drænedede opland. I Tabel 33 er opsat de basisoplysninger om oplandet som er anvendt i beregningsarkene i Bilag 7.1-7.3.



Tabel 33: Opgørelse over det direkte drænedede opland til projektområderne.

Oplandstype	Størrelse (ha)	Dyrket areal (%)	Andel af sandjord (%)
Område 1	136,71	78	100
Område 2	2,34	98	100
Område 3	0	-	-

Udbredelsen af sandjord (grov- og finsandet jord samt lerblandet sandjord) er bestemt på grundlag af jordartskort (dfj_fgjor kortet fra arealinfo.dk).

Overrisling med drænvand

Projektområde 1

Grundet oplandets størrelse vil der forventeligt ske en hydraulisk overbelastning fra afvandingssystem 1.2 i område 1, hvilket forventeligt medfører, at overrislingen ophører, og vandet vil skabe en terrænnær grøft med udløb i Novrup Bæk. Omsætningsgraden er derfor angivet til 0 %, så overrislingen ikke medregnes i den samlede N-reduktion.

Projektområde 2

For område 2 er der på baggrund af det foreslåede projekt et direkte drænet opland til overrislingsområderne, der er opgjort til 2,34 ha med samlede overrislingszoner på 1,45 ha, hvorved forholdet kan opgøres til 1:2. Hvor den hydrauliske belastning og kvælstofbelastningen står i rimelige forhold til hinanden kan der, jf. vejledningen, fjernes op til 75 % af det tilførte kvælstof. I indeværende undersøgelse er det valgt at anvende en omsætningsgrad på 75 % som følge af den beregnede hydrauliske belastning samt, at der forekommer et stort indhold af organisk materiale i jorden til at facilitere omsætningen ligesom drænvandet undervejs i projektområdet vil kunne blive "fanget" i lommer og derved forlænge opholdstiden/infiltrationen yderligere. Overrislingen vil medføre en forventet kvælstofreduktion på **76 kg N/år**. Der er en øvre grænse for den arealspecifikke omsætning svarende til 500 kg N/ha/år, hvilket der er taget højde for i indeværende projekt.

Projektområde 3

I område 3 er der ikke projekteret tiltag, der medfører overrisling med drænvand.

Ekstensivering af projektarealerne

Ekstensivering af projektarealerne bidrager til kvælstofomsætningen. Via erfaringstal fra VMP II vådområdeordningen er der opstillet de forventede kvælstofreduktioner ved de forskellige arealtyper. For indeværende projekt vurderes det, at der ved en reduktion i tilførslen af N til arealerne (stop med gødskning) ligeledes vil ske en reduktion i udvaskningen. Reduktionen i udvaskningen understøttes videre af en øget vandstand på projektarealerne, som



herved skaber flere anaerobe områder, hvor denitrifikationen således reducerer udvaskningen. Dette gør sig gældende for både landbrugsarealer og naturarealer.

Område 1

I projektforslaget for område 1 forventes en samlet reduktion af kvælstofudledningen på 1.039 kg N/år som følge af ekstensivering af projektarealerne. Efter projektets gennemførelse vil der dog fortsat være en lille kvælstofudvaskning fra arealerne, som her er sat til 2 kg N/ha. Når denne modregnes, bliver den samlede reduktion som følge af ekstensivering **919 kg N/år**.

Område 2

I projektforslaget for område 2 forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på ca. 479 kg N/år som følge af ekstensivering af projektarealerne. Efter projektets gennemførelse vil der dog fortsat være en lille kvælstofudvaskning fra arealerne, som her er sat til 2 kg N/ha. Når denne modregnes, bliver den samlede reduktion som følge af ekstensiveringen **417 kg N/år**.

Område 3

I projektforslaget for område 3 forventes en samlet reduktion i kvælstofudledningen på ca. 818 kg N/år som følge af ekstensivering af projektarealerne. Efter projektets gennemførelse vil der dog fortsat være en lille kvælstofudvaskning fra arealerne, som her er sat til 2 kg N/ha. Når denne modregnes, bliver den samlede reduktion som følge af ekstensiveringen **675 kg N/år**.

Projektets samlede kvælstoffjernelse

Projektets samlede kvælstoftilbageholdelse er opgjort i Tabel 34.

Tabel 34: Den samlede beregnede forventede kvælstoffjernelse i projektområdet.

Samlet kvælstofomsætning (kg N pr. år)	Område 1	Område 2	Område 3	Samlet
Vandløbsoversvømmelser	0	0	0	0
Overrisling	0	76	0	76
Ekstensivering	919	417	675	2.011
I alt	919	493	675	2.087
Kg N/år	15	16	9	13

6.6.2 Fosforundersøgelser

Vurderingen følger vejledningen "Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder" fra DCE (oktober 2018). Denne vejledning lægges til grund for



vurdering af risikoen for fosforudledning ved etablering af indeværende projekt. Beregningerne foretages ved indtastning i regneark (Kvantificering af fosfortab fra N vådområder), jf. Bilag 8.1-8.3. Der er anvendt den senest opdaterede version hentet på www.vandprojekter.dk d. 22. august 2023, og indtastningerne er udført i august 2023.

Fosforanalyse

Fosforanalysen indebærer analyse for bikarbonatdithionit ekstraherbart fosfor (P_{BD}) og jern (Fe_{BD}). Analysemetoden følger Paludan & Jensen (1995) og ovenstående vejledning (DCE 2018). Analysemetoden fokuserer særligt på at beskrive den pulje af fosfor, der kan mobiliseres, når oxideret jern ($Fe(III)$) under anaerobe forhold reduceres til ferri-jern $Fe(II)$. Anaerobe forhold kan opstå, når jordbunden vandmættes.

Lav molær Fe_{BD}/P_{BD} -ratio indikerer, at jordbunden ikke kan binde yderligere fosfor, mens høje molforhold indikerer, at jorden ikke er mættet med fosfor i forhold til jernindholdet, og derfor vil have en evne til at binde yderligere fosfor.

Vurdering af risiko for fosforudledning bygger på kvantificering af input af fosfor til det mulige nyetablerede vådområdeprojekt og kvantificering af muligt tab af fosfor fra dette område. I vurderingen indgår jordprøvens volumenvægt, indholdet af P_{BD} og Fe_{BD} samt vandgennemstrømningen i projektområdet.

Prøvetagning

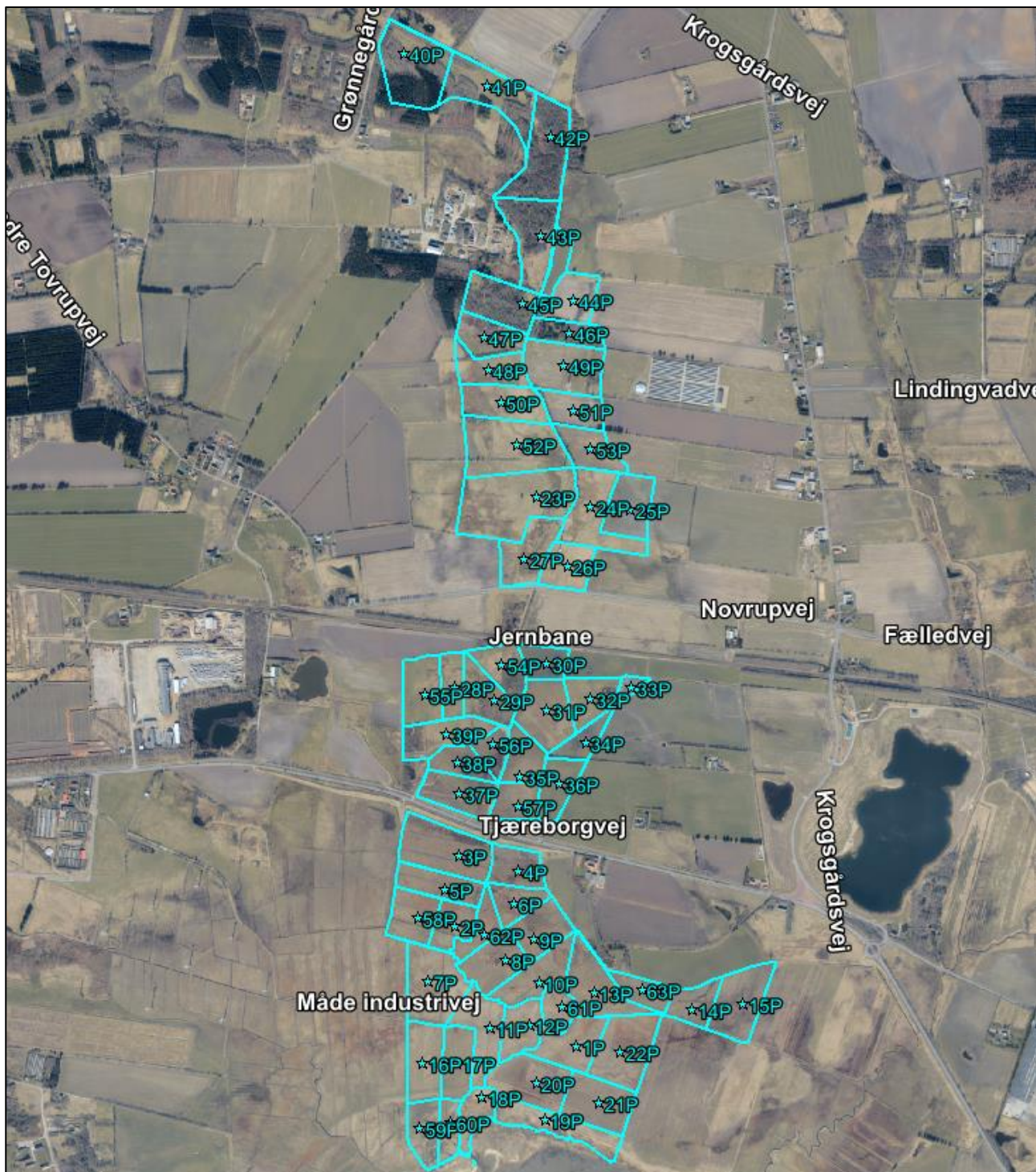
I henhold til retningslinjerne i DCE's vejledning er der etableret 63 prøvefelter i det undersøgelsesområde, der er defineret af Esbjerg Kommune. Prøvefelterne er udlagt så de så vidt muligt dækker ensartede arealanvendelse og jordbundstyper. Prøvefelternes størrelse afviger fra den generelle angivelse på 1,5 ha som følge af projektarealet størrelse.

Jordprøver er udtaget i marts 2023. Prøverne er opbevaret køligt efter prøvetagning og frem til analyse på laboratoriet. Bangsgaard og Paludan ApS anvender SGS Analytics Denmark A/S til fosforanalyserne, som udfører analysen med en nøjagtighed på 2 mg TP pr. kg tør jord. Dermed er kravene i DCE-vejledningen opfyldt. Analyseresultaterne fremgår af Bilag 9.

I hvert prøvefelt er der udtaget 16 delprøver, som er puljet til en bulk-prøve. Der er således samlet set 63 bulk prøver svarende til 1.008 jordprøver. I hvert prøvefelt er der desuden udtaget en prøve til bestemmelse af volumenvægt. Disse prøver er stadfæstet med GPS, og prøvernes lokalitet fremgår af kortet i Figur 46. I Bilag 10 er der en koordinatliste for prøvepunkter til volumenvægt. Derudover er der i hvert prøvefelt og på samme sted, hvor prøven til volumenvægt blev



udtaget, foretaget en beskrivelse af jordarter og jordbundens tekstur, ledningsevne og permeabilitet til 1 m's dybde. Jordbundsprøven er udtaget med hollænderbor. Samtlige jordbundsprofiler er fotograferet, jf. billederne i Bilag 11.



Figur 46: Prøvefelter (turkis streg) med angivelse af prøve-placering (turkis stjerne med nummer) til udtagning af volumenprøve.

Datainput til risikovurderingen



I arket er der angivet andelen af prøvefelterne, som forventes at blive påvirket af indeværende projektforslag med en afvandingskategori på $<0,75$ m ved en middeltilstand. Arealer med afvandingsforhold på $>0,75$ m (svarende til tørre afvandingskategorier på de udarbejdede afvandingskort) vurderes at være tørre og bidrager herved ikke til et P-tab ved en projekttrealisering og indgår derfor ikke i beregningen. Ligeledes er § 3 søer udtaget af beregningen.

De enkelte prøvefelters placering over områdets middelvandstand er bestemt på grundlag af de projekterede afvandingsforhold. Dræningsintensiteten i hvert prøvefelt er videre fastsat på grundlag af oplysninger om drænforhold. Karakterisering af jordart og jordbundens tekstur og permeabilitet i hvert prøvefelt er foretaget på grundlag af DCE's vejledning afsnit 2.2.

Oplandet er opgjort efter retningslinjerne i DCE's vejledning afsnit 3.3 med angivelse af befæstningsgrad (bestemt ud fra AIS, arealanvendelseskort TEMA 1100, i.e. 1110 – 1422).

Resultater

Jordbunden, inden for projektområdet, er i overvejende grad karakteriseret som delvist omsat tørvejord med forskellige grader af opblanding med sand og ler. Andelen af tørv falder gradvist mod de højere partier, hvor jordbunden skifter til ler/sand jord.

Lav molær Fe_{BD}/P_{BD} ratio indikerer, at jordbunden ikke kan binde yderligere fosfor, mens høje molforhold indikerer, at jorden ikke er mættet med fosfor, i forhold til jernindholdet, og derfor vil have en evne til at binde yderligere fosfor.

Forhold til slutrecipient

I 2022 overgik Miljøstyrelsen til en ny metode til vurdering af fosforisikovurdering. Den tidligere afskæringsværdi for kystvandoplandet bortfalder og erstattes af en konkret vurdering for det enkelte projekt, hvor der tages højde for fosforfølsomheden i slutrecipienten i form af en såkaldt NP-vekselkurs.



6.6.3 Fosforbalance

I Tabel 35 er der opsat de basisoplysninger, som er anvendt i beregningsarkene i Bilag 8.1-8.3.

Tabel 35: Basisoplysninger til input i beregningsark.

Projektområde	Areal (ha)	Direkte opland (ha)	Vandløbsopland (ha)	DMI-gridnr.	Andel lerjord (%)	Andel befæstet areal (%)
Område 1	59,85	100,09*	445,91*	615_46** 614_46** 614_47**	0	4,57
Område 2	30,94	5,04	688,17	**	0	4,76
Område 3	71,67	2,17	1.005,67	**	0	0

* Det bemærkes, at det direkte opland er angivet fratrukket det direkte drænede opland. Dette tilskrives, at der, jf. afsnit 6.6.1, forekommer en så kraftig hydraulisk belastning, at der ikke vil ske en overrisling af terrænen, men at vandtilførslen efter kort tid vil skabe et nyt naturligt grøfteforløb med direkte udløb i Novrup Bæk. På baggrund heraf er det direkte drænede opland på 136,71 ha i stedet tillagt vandløbsoplandet, hvorved dette øges fra 309,23 ha til 445,91 ha.

** De samme DMI-grids gør sig gældende for alle tre delområder.

Samlet fosforbalance

En opgørelse over den samlede fosforpulje- og tab for de tre delområder fremgår af Tabel 36.

Tabel 36: Samlet opgørelse over fosforpulje og fosfortab for de 3 delområder.

Projektområde	Fosforpulje (kg)	Fosfortilbageholdelse (kg P/år)	Fosfortab (kg P/år)
Område 1	11.944	0	37,9
Område 2	2.433	0,1	17,7
Område 3	10.501	0	46,7
Samlet	24.878	0,1	102,3

Det bemærkes, at der i delområde 1 er registreret en meget høj koncentration af fosfor i felt nr. 43 på 3.990 mg P/kg tør jord. Resultatet er søgt valideret ved laboratoriet, der ikke har fundet fejl i analysen. Det samlede projektareal på den vandpåvirkede del af feltet udgør dog kun 0,09 ha, hvorfor usikkerheden omkring koncentrationen kun har beskedne betydning for den samlede fosforberegning.

Vurdering af P-tabet og eventuel afværge

Fosforrisikovurderingen med NP-vekselkursen er vedlagt som Bilag 12.1-12.3. I henhold til de udfyldte beregningsark er det nødvendigt at foretage afværgetiltag, der kan reducere fosfortabet yderligere med samlet 82,4 kg. En oversigt over den nødvendige reduktion for de enkelte delområder fremgår af Tabel 37.



Tabel 37: Behov for reduktion i P-tab i henhold til NP-vekselkursberegningerne.

Projektområde	P-tab (kg)	Nødvendigt reduktion i P-tab (kg)
Område 1	37,9	29,1
Område 2	17,7	13,0
Område 3	46,7	40,3
Samlet	102,3	82,4

På baggrund af de udfyldte P-beregningsark i Bilag 8.1-8.3 kan der ikke peges på enkelte felter, der står for den primære del af fosfortabet, hvorfor det er svært at målrette afværgetiltagene.

Generelt vurderes det ikke muligt at foretage afværgetiltag i form af topsoil-removal, da der flere steder er tale om naturarealer underlagt naturbeskyttelseslovens § 3 og hele projektområde 3 er beliggende inden for Natura 2000-område nr. 89 – Vadehavet. Desuden vil en fjernelse af de øvre 30 cm fjerne tørvelaget, hvorved CO₂-reduktionen vil blive påvirket negativt.

DCE har i oktober 2020 udgivet faglig rapport nr. 397 om fosforkortlægning af dyrkningsjord og vandområder i Danmark. Af rapporten fremgår blandt andet, at modellen, der beskriver den potentielle frigivelse af fosfor på baggrund af det molære forhold mellem P og Fe, ikke nødvendigvis kan anvendes på lavbundslande, ligesom fosforfrigivelsen heller ikke kan forklares på baggrund af fosformætningsgraden. Ifølge rapporten forefindes der således ikke nødvendigvis en egnet model, der kan beskrive fosforfrigivelsen fra lavbundsarealer.

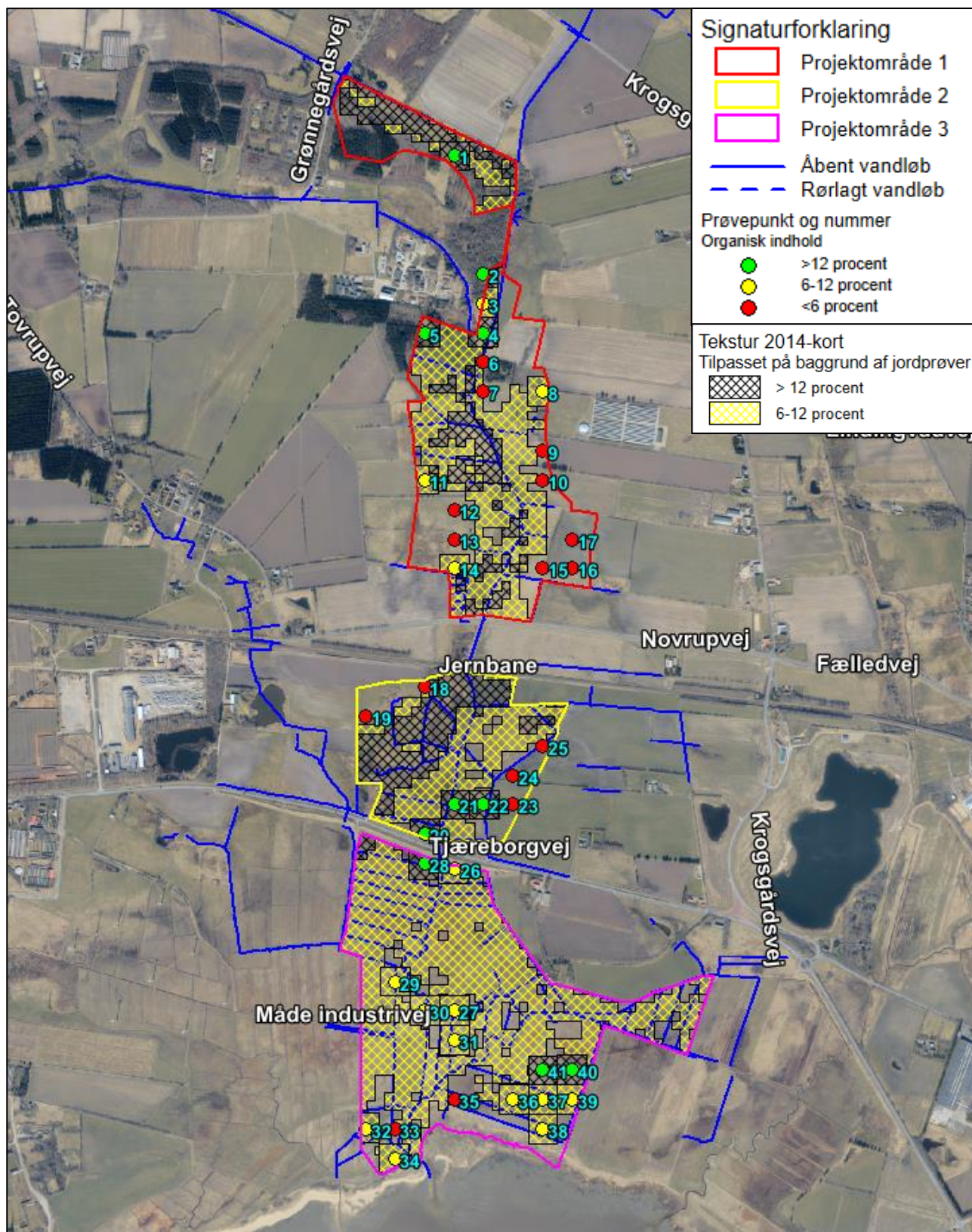
Det anbefales, at Miljøstyrelsen tager dette med i betragtning, når projektet vurderes i sin helhed i forhold til øvrige vådområde- og lavbundsprojekter i oplandet.

6.6.4 Estimering af drivhusgasreduktion

Til beregningen af projektets potentielle drivhusgasreduktion anvendes: Teknisk rapport fra DCE, Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra Lavbundslande, hentet fra www.vandprojekter.dk d. 26. januar 2023.

Jordklassificering

I forbindelse med indeværende undersøgelse er der, på baggrund af det fastsatte undersøgelsesområde, udtaget 41 supplerende prøver til bestemmelse af kulstofindholdet på arealer uden for Tekstur2014-kortlægningen. Analyseresultatet af disse fremgår af Bilag 13. Prøvepunkternes placering med angivelse af organisk indhold fra tekstur2014-kortlægningen er opdateret på baggrund af prøveresultaterne og fremgår af Figur 47.



Figur 47: Placering af prøvepunkter med angivelse af organisk indhold og tilpasset tekstur2014-kort.

Det organiske indhold i de enkelte delområder fremgår af Tabel 38.



Tabel 38: Organisk indhold i de enkelte projektområder på baggrund af tekstur2014-kortet og supplerende prøvetagning.

Organisk indhold	Område 1	Område 2	Område 3	Samlet
>12 %	13,28	13,1	3,16	29,54
6-12 %	24,62	10,67	54,04	89,33
<6 %	21,95	7,17	14,47	43,59
Samlet	59,85	30,94	71,67	162,46

Ved de udførte jordbundsundersøgelser (P-prøver) kan det konstateres, at tørvelagets tykkelse i hovedparten af projektområdet er kraftig reduceret og primært findes i de øverste ca. 0,5 m af jordmatricen, jf. Bilag 11. I mange af prøverne forekommer der en opblanding med sand-/lerjord af forskellig grad. Der er primært tale om delvist eller stærkt omsat tørv.

Drivhusgasreduktion

Jordbundens indhold af organisk stof er en balance mellem den årlige tilførsel af organisk stof fra planterester og nedbrydningen af det organiske stof i jorden. Kulstofrige lavbundsjord (og højmoser) er opstået under forhold, hvor der er afsat mere organisk materiale i jordbunden, end der er nedbrudt. Dette sker typisk under våde forhold, hvor nedbrydningen af organisk stof hæmmes. Under drænedede forhold er der ilt til stede i jorden, som giver svampe og bakterier bedre betingelser for at nedbryde organisk materiale til CO₂ m.v. Under vandmættede forhold begrænses nedbrydningen af organisk materiale og som følge af, at der er meget lidt eller ingen ilt til stede, kan der ultimativt dannes CH₄ (metan/sumpgas) i stedet for CO₂. Hvis den gennemsnitlige vandstand hen over året er ca. 10-20 cm under terræn, opnås en ligevægt eller evt. en opbygning af det organiske lag, mens en høj nedbrydning af organisk materiale finder sted, hvis grundvandet er mere end 75 cm under jordoverfladen.

Ved aktiv udtagelse af arealer overgår disse til deres "naturlige hydrauliske tilstand", hvorved arealerne bliver vådere og nedbrydningen af organisk materiale nedsættes. Reduktionen i udledning af drivhusgasser afhænger af den nuværende arealanvendelse, jordbundsklassen, og de fremtidige afvandingsforhold.

Beregningerne er foretaget ved udfyldelse af det tilgængelige beregningsark på www.vandprojekter.dk, "co2-beregning_lavbundsprojekter_ver-1.2", hentet d. 28. august 2023, jf. Bilag 14.1-14.3.

Den beregnede drivhusgasreduktion er opgjort i Tabel 39.



Tabel 39: Opgjort for drivhusgasreduktion i de enkelte delområder i henhold til beregningsarkene.

Drivhusgasreduktion	Ton CO ₂ -ækv./år	Ton CO ₂ -ækv./år/ha
Område 1	525,53	8,78
Område 2	436,05	14,09
Område 3	713,35	9,95
Samlet	1674,93	10,31

6.7 Okker

Projektområdet er karakteriseret som middel risiko. Ved besigtigelsen blev der registreret okkerpåvirkning i varierende udstrækning igennem en stor del af afvandingssystemerne. Det var særligt udpræget i undersøgelsesområde O1.

Ved projektet hæves vandspejlet i afvandingssystemer inden for projektområdet, og den interne dræning bringes til ophør. Dette resulterer i en højere grundvandsstand i projektområdet, hvilket reducerer risikoen for, at jernholdige jordlag iltes ligesom nuværende iltede jordlag vandmættes, hvorved nuværende okkerudledning forventeligt vil mindskes. Projektet vurderes således at kunne få en positiv effekt på okkerudledningen fra området til gavn for nedstrøms liggende vandforekomster.

6.8 Natur- og miljøforhold

6.8.1 Internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven)

Undersøgelsesområdets delområde 3 er beliggende inden for et Natura 2000-område, og hele området afvander via Novrup Bæk til Natura 2000-område nr. 89, Vadehavet.

Danmark har som en del af implementeringen af international naturbeskyttelseslovgivning besluttet at gennemføre særlig planlægning for områder udpeget efter EU's Habitatdirektiv og Fuglebeskyttelsesdirektiv samt Ramsar-konventionen - de såkaldte Natura 2000-områder. Områderne er udpeget for at bevare naturtyper og levesteder for vilde plante- og dyrearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. Naturtyperne og arterne repræsenterer vigtige og bevaringsværdige dele af europæisk natur.

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området er omfattende og vurderes ikke at kunne blive påvirket negativt af projektets realisering. Derimod er der flere naturtyper (omfattet af habitatdirektivet) og fuglearter (omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet) som vil kunne få gavn af en projektrealisering. Havnaturtyper som bugter, vadeblader, rev og sandbanker vil kunne få bedre status som følge af mindre påvirkning med kvælstof.



Flere fuglearter forventes ligeledes at få gavn af en projekterialisering fordi fourageringsmulighederne forbedres. Dette gælder i forhold til fx hedehøg, fjordterne og blåhals, som er ynglefugle i Natura 2000-området.

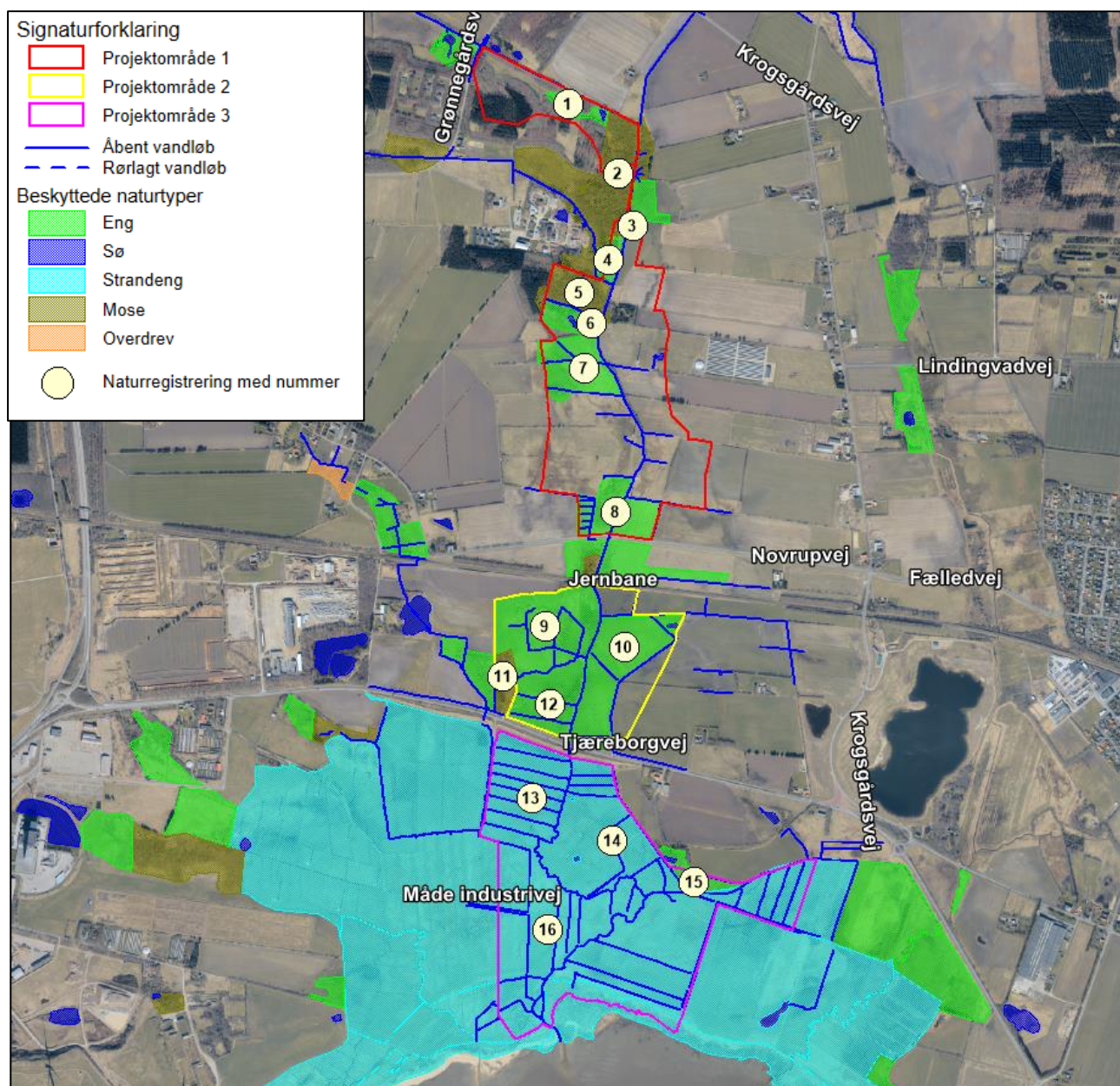
Det bemærkes, at Miljøstyrelsen, i forbindelse med behandlingen af en ansøgning af projektet, skal foretage en konkret vurdering af den øgede P-tilførsel til Vadehavet, og hvorvidt udpegningsgrundlaget kan påvirkes heraf.

6.8.2 § 3-beskyttede naturtyper

Inden for projektområdet har rådgiver søgt naturdata for relevante terrestriske § 3-områder på Miljøportalen den 16. marts 2023.

Oversigt over registrerede terrestriske § 3-områder med besigtigelsesnotatet fremgår af Figur 48. Det bemærkes, at der foreligger et besigtigelsesnotat for hovedparten af de registrerede § 3-arealer.

De væsentligste elementer fra besigtigelsesnotaterne om den terrestriske natur fremgår af Tabel 40, hvor det ligeledes er angivet, hvorledes arealerne forventes at vil blive berørt af projektet. Overordnet vurderes projektet at have en positiv effekt for områdets naturværdier, da områdets naturlige hydrologi genskabes. De terrestriske naturområder i projektområdet er generelt karakteriseret ved ringe naturtilstand og i enkelte tilfælde en lidt bedre naturtilstand. Hovedårsagen til den dårlige naturtilstand tilskrives afvanding og næringsstofberigelse.



Figur 48: Angivelse af § 3-registreringer inden for eller i direkte tilknytning til projektområdet med angivelse af nummer for de enkelte registrerede § 3-områder.

Tabel 40: Resume af besigtigelsesnotater og projektets indflydelse på § 3-natur. Områdenr. henviser til lokalitetsnumrene vist i Figur 48.

§3-område nr.	Resume af besigtigelsesnotat	Vurdering af projektets indflydelse på terrestrisk § 3-natur
1	Besigtiget d. 29. juli 2014. Kulturpåvirket mosebunkeeng, der generelt forekommer artsfattig. Naturtilstanden er ringe. Gødskning udgør en trussel for området.	Arealet vil ikke længere blive gødsket efter, at det overgår til et lavbundsprojekt. En del af området vil dog blive inkluderet i en overrislingszone, og det kan således ikke udelukkes, at der ved overrislingspunktet kan forekomme en øget vækst af beplantning, der trives i næringsrige jorde.



§3-område nr.	Resume af besigtigelsesnotat	Vurdering af projektets indflydelse på terrestrisk § 3-natur
2	Besigtiget d. 29. juli 2014. Større tilgroet tørvemose med en moderat naturtilstand. Der er tydelig afvanding af området, og området er truet af tilgroning.	De hydrologiske forhold forbedres med overrisling i den nordlige del, hvor vandet over tid vil skabe et nyt terrænnært forløb med øget grundvandsspejl til følge. Det forventes derfor, at overrislingen med vand fra oplandet ikke vil resultere i et større område, der påvirkes negativt som følge af en øget næringstilførsel. Hovedparten af mosen bliver således ikke påvirket af projekttiltag.
3	Besigtiget d. 29. juli 2014. Mindre engområde med dårlig naturtilstand grundet afvanding og intensiv drift.	Hovedparten af området ligger uden for projektområdet. Inden for området foretages en bundhævning, der vil forbedre de hydrologiske forhold marginalt. Den nuværende tilstand må således forventes uændret ved projekterialisering
4	Besigtiget d. 29. juli 2014. Engområde med ringe naturtilstand. Der er udbredt afvanding, og mosen er truet af tilgroning og udtørring. Vegetationen i området er meget artsfattig og generelt uden drift, dog med mindre rydninger af jagthensyn.	Afvandingen af moseområdet vil ophøre ved en projekterialisering, hvilket forventes at tilgodese muligheden for at genopretholde naturtypen.
5	Besigtiget d. 29. juli 2014. Større moseområde med moderat naturtilstand grundet tilgroning med birk. Der findes spredte partier med rester af fattigkærsvegetation. Der er tydelig afvanding. Vegetationen slås på de englignende partier i mosen, men materialet indsamles ikke. Området er truet af tilgroning og uhensigtsmæssig drift.	Afvandingen af moseområdet vil ophøre ved en projekterialisering, hvilket forventes at tilgodese muligheden for at opretholde naturtypen.
6	Besigtiget d. 29. juli 2014. Delvist tilgroet engområde med ringe naturtilstand grundet uhensigtsmæssig drift, da det slåede materiale ikke indsamles. Der er udbredt afvanding i området.	Ved en projekterialisering vil afvandingen af engområdet ophøre ved blokering af grøften, der har et forløb mellem område 5 og 6, hvilket forventes at tilgodese muligheden for at opretholde naturtypen.
7	Besigtiget d. 11. juli 2014. Større engområde med moderat til ringe naturtilstand. Den centrale og vestlige del er forsumpet, formentligt grundet dræn ude af funktion. Området fremstår artsfattigt og næringspåvirket. Arealet er afgræsset, men græsningstrykket er lavt. Der er ingen tegn på gødsugning. Trusler er tilgroning.	Ved en projekterialisering vil gødsugning ophøre, og arealerne vil fremadrettet fremstå væsentligt vådere end i dag som følge af det genslyngede vandløb og blokering af interne grøfter.
8	Besigtiget d. 11. juli 2014. Større engområde med moderat naturtilstand. Engen er artsfattig og domineret af arter som mose-bunke, lyse-siv og kær-tidsel. Der er tegn på høslæt i området. Trusler udgøres af tilgroning og afvanding.	Engområdet vil få væsentligt forbedrede hydrologiske forhold, som kan bidrage til at øge naturværdierne. En mindre del af den østlige del af engen vil blive påvirket af det nye forløb af Novrup Bæk.



§3-område nr.	Resume af besigtigelsesnotat	Vurdering af projektets indflydelse på terrestrisk § 3-natur
9	Besigtiget d. 10. juli 2014. Større engområde med god naturtilstand. Området er artsrigt med moderat naturtilstand uden værdifulde arter. Trusler for området er afvanding og gødsning.	Engområdet vil få væsentligt forbedrede hydrologiske forhold som forventes at øge naturværdierne. Grøfterne i området blokeres, og en mindre del af engen vil blive påvirket af det nye forløb af Novrup Bæk.
10	Besigtiget d. 6. november 2014. Kulturpåvirket eng med moderat naturtilstand. Store dele af engen er domineret af kryb-hvene, rørgræs og rajgræs, men den centrale del af engen har mere værdifulde arter som grøn star, glanskapslet siv og engkarse. Arealet er truet af eutrofiering.	De hydrologiske forhold forventes at kunne forbedres som følge af afbrydning af intern dræning. En del af området vil dog blive inkluderet i en overrislingszone, og det kan således ikke udelukkes, at der ved overrislingspunktet kan forekomme en øget vækst af beplantning, der trives i næringsrige jorde.
11	Besigtiget d. 11. juli 2014. Mindre tilgroet mose, der ifølge ejer er en tidligere tørvegrav. Naturtilstanden i området er moderat, med forholdsvis mange værdifulde arter. Trusler for området udgøres af tilgroning og til dels afvanding.	Halvdelen af området ligger uden for projektområdet. Den østligste del af mosen kan få reduceret afvandingen, hvorved de hydrologiske forhold forbedres. Den primære afvanding fra mosen vil dog fortsat ske i sydlig retning, og den nuværende tilstand forventes uændret ved en projektrealisering
12	Besigtiget d. 6. november 2014. Større engområde med moderat naturtilstand. Størstedelen af området er domineret af kryb-hvene og kun længst mod vest er der et mindre areal med naturarter som trævlekrone, kærtidsel og kær-snerre. Der er høslæt med efterafgræsning på arealerne. Trusler for området er intensiv drift.	Ved en projektrealisering blokeres grøfterne i området, hvilket medfører en forbedret hydrologi for området. En mindre del af området vil blive påvirket af det nye forløb af Novrup Bæk.
13	Besigtiget d. 10. juli 2014. Kulturpåvirket højtliggende strandeng med en ringe naturtilstand. Arealerne domineres af kryb-hvene og alm. Kvik, men strandensarter som harrild, spydmælde og strand-trehage er observeret i de lavest liggende partier i den sydlige del af engen. Arealet er påvirket af tidligere intensiv drift. Der er kun svage tegn på zoner og naturlig dynamik. Trusler for området er afvanding, da området er intensivt grøftet.	Ved en projektrealisering reetableres den naturlige hydrologiske dynamik i området ved blokering af grøfter.
14	Besigtiget d. 22. september 2014. Varieret strandeng med mange fener, der alle er artsfattige med præg af intensiv drift. Naturtilstanden i området er moderat. Der er kun svage tegn på zoner og naturlig dynamik. Trusler for området udgøres af intensiv drift og afvanding	Ved en projektrealisering vil der genskabes naturlig hydrologi, da mange af grøfterne i området blokeres. Det vurderes at være til gavn for området, da vandstanden i området hæves, og den nuværende dræning ophører.



§3-område nr.	Resume af besigtigelsesnotat	Vurdering af projektets indflydelse på terrestrisk § 3-natur
15	Besigtiget d. 22. september 2014. Mindre aflang fersk eng langs den øvre kant af strandengen. Området forekommer tørt, dog findes der centralt i området en sø omgivet af tagrør og pilekrat. Naturtilstanden for området er ringe og trusler for området er intensiv drift. Der er kreaturafgræsning på størstedelen af arealet.	Den nordlige del af området er beliggende uden for projektområdet, og tilstanden vurderes uændret, da arealets afvanding forbliver uændret. På den sydlige del af engen reduceres afvandingen som følge af blokerede grøfter, hvorved de hydrologiske forhold forbedres.
16	Besigtiget d. 10. juli 2014. Ensartede strandengfener med artsfattig vegetation. På de nordlige og østlige enge er der dog spredte forekomster af harrild og strand-trehage. Naturtilstanden i området er moderat. På hele arealet findes naturlige lavninger af varierende størrelse med stor saltpåvirkning. Engene bærer præg af tidligere mere intensiv drift. Afvanding via grøfterne i området udgør en trussel mod den naturlige dynamik i området.	Ved en projektrealisering vil en mere naturlig hydrologi genskabes, da flere af grøfterne i området blokeres. Det forventes derfor, at en realisering af projektet vil have en gavnlig påvirkning mod de trusler, der er i området.

Som følge af projektets realisering vil der ske en udvikling mod mere naturlige hydrologiske forhold inden for projektgrænsen. Den væsentlige trussel mod de eksisterende naturværdier i form af afvanding og dræning vil dermed blive imødegået. Derudover må der forventes en mindre tilførsel af næringsstoffer på de arealer, som ikke overrisles med drænvand, og som ligger i god afstand fra vandløb, som kan gå over sine bredder. Disse arealer vil med tiden kunne forventes at udvikle en naturtilstand, som er mere oligotrof end i dag, hvorved der vil være mulighed for udvikling af plantesamfund, som i mindre grad er domineret af høje græsser. På arealer der er i landbrugsmæssig drift i dag, må forventes en naturudvikling mod i første omgang ret næringsrige naturtyper som med tiden, efterhånden som jordbundens næringsstofpulje udvaskes, udvikles mod mere næringsfattige naturtyper. Samlet set må det derfor forventes, at naturværdierne øges i projektområdet ved projektets realisering. Større biodiversitetsgevinster kan forventes, hvis arealerne kan underlægges en arealdrift med afgræsning eller subsidiært høslæt. Dette afhænger dog blandt andet af PFAS-problematikken i området. Alternativt kan afgræsning ske med andet end kødkvæg.

6.8.3 Vandløb

I forbindelse med indeværende projekt er der skitseret tiltag i Novrup Bæk og Tange Engbæk, der begge er miljømålsat i statens vandområdeplan. Vandløbene er del af samme vandområde. Ved realisering af projektet etableres et nyt forløb af Novrup Bæk. Det nye forløb etableres med mere varierede fysiske forhold end i det nuværende forløb, ligesom der udlægges groft materialer på egnede strækninger. De samlede muligheder for at opnå målopfyldelse vurderes derfor at



være bedre, hvis projektet realiseres, end ved at opretholde forholdene i de nuværende vandløb.

For Tange Engbæk er der alene tale om en forlængelse af vandløbet for at få tilløb til det nye forløb af Novrup Bæk, hvilket ikke vurderes at være til hinder for fremtidig målopfyldelse.

6.8.4 Bilag IV arter

Flagermus

Det vurderes, at projektet ikke har negativ indflydelse på bestande af flagermus, da de foreslåede projekttiltag ikke påvirker yngle- og rasteområder. Arter tilknyttet vådområder vil få bedre forhold med hensyn til fødesøgning o. lign.

Der vil i forbindelse med projektet ikke være behov for at rydde træer eller nedrives bygninger, hvorved principperne om flagermusenes økologiske funktionalitet ikke påvirkes.

Padder

Det vurderes, at projektet ikke har en negativ indflydelse på bestanden af padder, da der generelt bliver vådere i området. Der indgår dog ikke særlige tiltag for padder. Særligt strandtudsen, der forventeligt vil kunne findes i projektområde 3, foretrækker habitater, der er lysåbne og lavvandede, som er det billede, der forventeligt vil indtræffe efter en projektrealisering, hvor der skabes en mere naturlig dynamik mellem havet og de kystnære arealer.

Reptiler

Da projektområdet generelt bliver vådere, kan det ikke afvises, at nogle af de potentielle rasteområder for markfirbenene fremadrettet vil blive for våde. Da arealerne i dag fremstår forholdsvis fugtige, vurderes de ikke at udgøre yngleområder for markfirben, der foretrækker mere tørre og solvarme arealer som hede, bakker og grusgrave. Det må således forventes, at markfirben vil indfinde sig i de mere tørre partier i projektområdet og dermed kolonisere nye områder, hvor arten ikke nødvendigvis forekommer i.

Odder

Odderen vurderes at opleve forbedrede levevilkår som følge af et mere sammenhængende naturområde samt bedre fysiske forhold i Novrup Bæk og dermed potentielt et større fødegrundlag.

6.9 Tekniske anlæg og afværgetiltag

På baggrund af den udførte søgning i ledningsejerregistreret er der registreret følgende ledningsanlæg i forbindelse med det resulterende projektområde. Ved en detailprojektering kan der, såfremt det viser sig nødvendigt, foretages en



nærmere undersøgelse af terrænforholdene, såfremt der sker en ændring af de afvandingsmæssige forhold i nærhed af bygninger eller tekniske anlæg, der er følsomme over for påvirkning.

På baggrund af den udførte søgning skal der henledes særlig opmærksomhed omkring en række anlæg, der beskrives i det følgende. Det bemærkes, at rådgiver over for Esbjerg Kommune har oplyst, at det erfaringsmæssigt er vanskeligt at pålægges en vådområdeservitut på arealer med anlæg fra Energinet. Esbjerg Kommune ønsker selv at varetage dialogen med Energinet omkring dette.

6.9.1 Projektområde 1

Energinet

Energinet har en 400 kV ledning, der krydser den østligste del af projektområdet øst for Novrup Bæk ny st. 2.950-2.350 m.

TDC A/S

TDC har en ledning, der krydser Novrup Bæk omkring ny st. 3.720 m og st. 2.350 m. I forbindelse med omlægningen af Novrup Bæk skal ledningen afsættes, og såfremt den ligger højere end den projekterede vandløbsbund, skal ledningen omlægges under det nye vandløbstracé.

N1

Forsyningen har en 10 kV ledning, der krydser det projekterede forløb af Novrup Bæk i ny st. 3.500 m. Da krydsningen sker ved en eksisterende grøft, forventes det ikke nødvendigt at omlægge ledningen, idet vandløbsbunden ligger i ca. samme niveau som den eksisterende grøft. I forbindelse med en detailprojektering skal ledningens vertikale placering valideres af ledningsejer. Der forefindes yderligere 10 kV ledninger ved krydsningspunkterne omkring ny st. 2.800 m, 2.500 m og 2.350 m, hvor den vertikale placering på tilsvarende vis skal valideres. Såfremt det viser sig nødvendigt, skal ledningen omlægges under det projekterede vandløbsforløb.

Projekterede ledninger – H2Energy

H2Energy har projekteret med to ledninger fra nordøst-sydvest-gående retning. Der er, efter aftale med Esbjerg Kommune, sendt relevant information om lavbundsprojektet til de involverede parter således, at der kan samarbejdes om en løsning, hvor begge projekter kan gennemføres. De nærmere forhold herom skal afklares i en detailprojektering.

Vindmøller

Der er i området tre vindmøller, hvor der sker en ændring af de afvandingsmæssige forhold. Ved en detailprojektering bør der udføres en



geoteknisk undersøgelse, der kan klarlægge, hvorvidt der skal udføres afværgetiltag omkring vindmøllerne.

6.9.2 Projektområde 2

Energinet

Energinet har en 400 kV ledning, der krydser området fra nordøst mod sydvest. Krydsningen af Novrup Bæk sker omkring nuværende st. 2.180 m og konflikter således ikke med det projekterede omlagte forløb af vandløbet.

N1

N1 har en 60 kV luftledning, der krydser det omlagte forløb af Novrup Bæk ved ny st. 2.000 m. De projekterede tiltag vurderes ikke at påvirke masterne i området.

Derudover forefindes en 60 kV jordledning, der krydser området og Novrup Bæk omkring ny st. 2.550 m og forlængelsen af Tange Engbæk. I forbindelse med en detailprojektering skal den vertikale placering af ledningen valideres af ledningsejer. Såfremt det viser sig nødvendigt, skal ledningen omlægges under de projekterede vandløbsforløb.

6.9.3 Projektområde 3

Energinet

Energinet har en 400 kV ledning, der krydser den nordvestlige del af området. Der foretages ikke gravearbejde, der vurderes at påvirke ledningsanlægget.

Energinet har desuden en 150 kV luftledning i et øst-vestgående forløb igennem delområde 3. Områderne omkring elmastene forbliver stadig tørre efter projektering og vil fortsat kunne tilgås via Måde Industrivej.

TDC A/S

TDC har ledninger, der krydser området og Novrup Bæk omkring st. 850 m og st. 220 m. Ledningerne forventes ikke påvirket af de projekterede tiltag, men ledningsejer bør kontaktes i forbindelse med en detailprojektering omkring ændring af de afvandingsmæssige forhold i området.

6.10 Myndighedsbehandling

Inden gennemførelse af projektet skal der foretages følgende vurderinger og afgørelser

Vandløbsloven

Vandløbslovens formål er at sikre, at vandløb kan benyttes til afledning af vand, navnlig overfladevand, spildevand og drænvand. Afledningen af vand skal ske under hensyntagen til de miljømæssige interesser, der er tilknyttet.



Projektet indeholder tiltag, hvori der indgår ændring af vandløbets skikkelse. En gennemførelse af projektet kræver derfor godkendelse efter § 17 i vandløbsloven, idet der ikke må gennemføres vandløbsregulering uden vandløbsmyndighedens godkendelse.

Et reguleringsprojekt skal behandles efter reglerne i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 834 af 27. juni 2016 om vandløbsregulering og -restaurering m.v.

Ændring af drænsystemer i landbrugsjord, der afvander mere end en lodsejer, kræver ligeledes godkendelse efter vandløbsloven. Esbjerg Kommunen er vandløbsmyndighed for så vidt angår drænsystemer samt offentlige vandløb.

Naturbeskyttelsesloven

Der er registreret beskyttede naturtyper inden for projektområdet på grundlag af kommunens vejledende § 3-registrering, og de projekterede tiltag resulterer potentielt i en tilstandsændring af enkelte af disse, hvor der ledes næringsholdigt drænvand til overrisling, ligesom tilstanden kan ændre sig som følge af ændret afvanding i området. Der skal derfor gives en dispensation i henhold til naturbeskyttelsesloven. Kommunen er myndighed på området.

VVM

Nærværende projekt er omfattet af lovbekendtgørelse nr. 1.225 af 25. oktober 2018 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), idet regulering af vandløb, som indgår i projektet som et tiltag, er medtaget i bilag 2, pkt. 10, f: *Anlæg af vandveje, som ikke er omfattet af bilag 1, kanalbygning og regulering af vandløb*. Anlæg nævnt i bilag 2 er kun omfattet af VVM-pligten, hvis de af kommunen skønnes at kunne påvirke miljøet væsentligt.

Der skal jf. lovens § 16 gennemføres en såkaldt VVM-screening af projektet og træffes en screeningsafgørelse jf. lovens § 21 i overensstemmelse med de kriterier, der er anført i bilag 6 til loven.

Habitatbekendtgørelsen

I medfør af § 6 efter bestemmelser der er nævnt i § 8, stk. 3 (sager efter vandløbsloven) i bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018, kaldet Habitatbekendtgørelsen, skal der gennemføres en vurdering af projektets mulige virkninger på Natura 2000-områder og deres bevaringsmålsætninger.

En Natura 2000-konsekvensvurdering indledes efter bekendtgørelsens § 6, stk. 1 med en væsentlighedsvurdering, der indeholder en vurdering af, om et projekt i



sig selv, eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan medføre væsentlige negative påvirkninger af et Natura 2000-område og dets udpegningsgrundlag.

Hvis det i væsentlighedsvurderingen ikke kan afvises, at projektforslaget kan medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områderne, skal der gennemføres en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering.

Museumsloven

Det lokale museum skal inddrages i forbindelse med anlægsarbejdet. I forbindelse med indeværende forundersøgelse er de foreslåede projekttiltag sendt til udtalelse hos Sydvestjyske Museer. Udtalelsen er vedlagt som rapportens Bilag 15. På baggrund af den arkæologiske udtalelse, er der i anlægsbudgettet afsat midler til en arkæologisk forundersøgelse i forbindelse med jordarbejde i projektområderne.



7 Anlægsbudget

Anlægsomkostningerne er fastsat ud fra, at arbejdet gennemføres i den tørre periode om sommeren eller tidlige efterår. Desuden forudsættes det, at jordmateriale kan hentes og håndteres indenfor og i umiddelbar tilknytning til projektområdet. Det forventes, at der ved anlægsarbejderne må forventes anvendelse af køreplader eller tilsvarende i områder med vådbund og naturarealer. Omkostninger er alene angivet ud fra erfaringspriser.

I henhold til korrespondance med museet, der er vedlagt som Bilag 15, peges der på en arkæologisk forundersøgelse i de områder, hvor der skal laves nye slyng eller anden terrænregulering. Den estimerede udgift til arkæologisk overvågning er opgjort til ca. 50.000 kr. for område 1 og 2, da der her foretages arbejde i urørt jord.

I forbindelse med realisering af det beskrevne projekt anbefales det, at der udarbejdes et detailprojekt med udbudsmateriale for entreprenør. Prisen er beregnet ud fra de enkelte delområder.

	Beløb (kr. ekskl. moms)
Detailprojekt og udbudsmateriale	175.000
Licitation, tilsyn	100.000
I alt	275.000

Anlægsudgifterne er opgjort for hvert delområde, såfremt anlægsarbejdet udføres enkeltvis. De samlede anlægsudgifter til de enkelte delområder fremgår af følgende.

Område 1	Forbrug	Beløb (kr. ekskl. moms)
Etablering af arbejdsplads	1 stk.	200.000
Køreplader ø	1 stk.	500.000
Omlægning af Novrup Bæk	3.200 m ³	640.000
Hævning af vandløbsbund og udlægning af groft materiale	162 m ³	130.000
Etablering og omlægning af overkørsler	4 stk.	160.000
Blokering af grøft m. kantskrab	2.187 m	100.000
Etablering af grøfter	1.675 m ³	335.000
Stenkiste	1 stk.	1.000
Drænledninger (22 m Ø110 mm, 22 m Ø150 mm)	44 m	15.000
Arkæologisk forundersøgelse	1 stk.	50.000
Afværgetiltag ved tekniske anlæg (inkl. geoteknik)	1 stk.	500.000
Samlet		2.631.000



Område 2	Forbrug	Beløb (kr. ekskl. moms)
Etablering af arbejdsplads	1 stk.	200.000
Køreplader ø	1 stk.	500.000
Omlægning af Novrup Bæk	1.900 m ³	380.000
Forlængelse af Tange Engbæk	225 m ³	45.000
Blokering af grøft m. kantskrab	2.135 m	100.000
Stenkiste	2 stk.	2.000
Drænledninger (Ø110 mm)	160 m	40.000
Arkæologisk forundersøgelse	1 stk.	50.000
Afværgetiltag ved tekniske anlæg	1 stk.	250.000
Samlet		1.567.000

Område 3	Forbrug	Beløb (kr. ekskl. moms)
Etablering af arbejdsplads	1 stk.	200.000
Køreplader ø	1 stk.	500.000
Rømning af balkler	450 m	20.000
Etablering af grøfter	145 m ³	30.000
Punktblokering af grøfter	32 stk.	80.000
Evt. afværgetiltag ved tekniske anlæg	1 stk.	50.000
Samlet		880.000

På baggrund heraf kan den samlede udgift for hvert delområde opgøres til følgende, inklusiv rådgivningsydelser i forbindelse med detailprojektering, udbud og tilsyn. Hertil skal påregnes udgifter til lodsejerkompensation, jordfordeling, tinglysning, mm.

	Område 1 (kr. ekskl. moms)	Område 2 (kr. ekskl. moms)	Område 3 (kr. ekskl. moms)	Samlet (kr. ekskl. moms)
Samlede udgifter ved realisering	2.906.000	1.842.000	1.155.000	5.903.000
Udgift pr. ton CO ₂ -ækv.	5.530	4.224	1.619	3.524

Ved en realisering af flere delområder kan der forventeligt opnås en lavere pris på rådgivningsydelserne, idet udbud, licitation og tilsyn kan gøres samlet. Ved en realisering af alle områderne kan der på tilsvarende vis forventeligt opnås en lavere pris på anlægsarbejdet, idet udgiften til etablering af arbejdsplads og tilkørsel af maskiner og køreplader vil blive reduceret.

Et projekt vurderes for værende omkostningseffektivt, såfremt omkostningerne ikke overstiger 20.000 kr. / ton CO₂-ækv., hvorfor projektet vurderes omkostningseffektivt selv ved realisering af enkelte delområder.



8 Tidsplan

Rådgiver har udført den ejendomsræssige forundersøgelse, hvilket er gjort sideløbende med udarbejdelsen af den tekniske forundersøgelse. På det grundlag kan den videre tidsplan for projektet se ud som følger:

Ansøgning til vandoplandsgruppe/stat	september/oktober 2023
Bevilling af midler til realisering	ultimo 2023
Lodsejerforhandlinger	primo-ultimo 2024
Myndighedsbehandling	primo 2025
Detailprojektering og udbud	primo/medio 2025
Anlægsarbejde	ultimo 2025

Det bemærkes her, at tidshorizonten for lodsejerforhandlinger kan variere betydeligt fra projekt til projekt. Såfremt der skal iværksættes en jordfordeling med flere lodsejere, kan dette forsinke processen. Såfremt de berørte lodsejere derimod ønsker engangskompensation, kan forhandlingerne ofte afsluttes hurtigt, hvilket kan fremrykke anlægsperioden.



9 Litteratur

Allerup, P., Madsen, H., Vejen, F., (1998): Standardværdier (1961-90) af nedbørkorrektioner, Danish Meteorological institute, Technical Report 98-10

Carl Chr. Hoffmann, Brian Kronvang og Hans Estrup Andersen (revideret 15. oktober 2018), Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder, Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

Gyldenkerne, S. & Greve, M.H. 2020. Bestemmelse af drivhusgasemissionen fra lavbundslande. Version 3.0. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - Videnskabelig rapport nr. 384 <http://dce2.au.dk/pub/SR384.pdf>

Hoffmann, C.C., Nygaard, B., Jensen, J.P., Kronvang, B., Madsen, J., Madsen, A.B., Larsen, S.E., Pedersen, M.L., Jels, T., Baattrup-Pedersen, A., Riis, T., Blicher-Mathiesen, G., Iversen, T.M., Svendsen, L.M., Skriver, J. & Laubel, A.R. (2005): Overvågning af effekten af retablerede vådområder. 4. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 112 s. – Teknisk anvisning fra DMU nr. 19.

Kort- og Matrikelstyrelsen (2005): Vejledning om højdesystemet, Vejledning nr. 2 af 10. januar 2005

Paludan, C. (1995): Phosphorous dynamics in wetland sediments. Ph.D. thesis.

Paludan, C. & H. S. Jensen, 1995: Sequential extraction of phosphorus in freshwater wetland and lake sediment: Significance of humic acids. *Wetlands*, 15(4):365-383.

Søgaard, B. & Asferg, T. (red.) 2008: Håndbog om arter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 635. 226 s.